THULIR CHILDREN'S SCIENCE MONTHLY • SEPTEMBER 2020 • Rs.10 • Vol 33 No 11

# துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

செப்டம்பர் 2020 ரூ. 10.00

## துளிர்

## குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா!



<a href="https://www.vecteezy.com/free-vector/isolated">Isolated Vectors by Vecteezy</a>

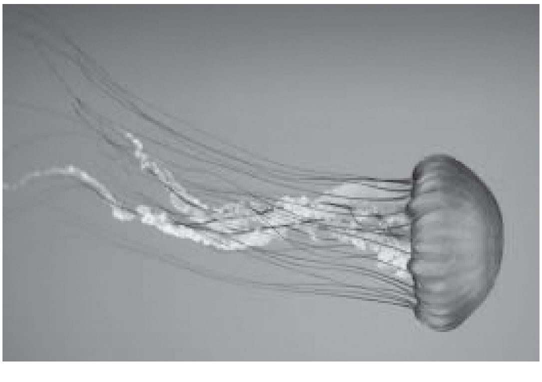
# கடல் ஜெல்லிகளை அறிவோம்!

நாராயணி சுப்ரமணியன்

மீன் என்று குறிப்பிடப்பட்டாலும் இவை மீன் இனத்தைச் சேர்ந்தவை அல்ல!

505 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னரே ஜெல்லிகள் வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகள் உண்டு

மழைக்காலங்களில் கடற்கரையோரங்களில் அடிக்கடி இந்த ஜெல்லிகள் கரையொதுங்கு வதைப் பார்த்திருப்போம். கடல் ஜெல்லி ஆங்கிலத்தில் Jellyfish என்று அழைக்கப் படுகிறது. "மீன்" என்று குறிப்பிடப்பட்டாலும் இவை மீன் இனத்தைச் சேர்ந்தவை அல்ல என்பதால் இந்தப் பெயரை மாற்றி "Sea jelly" என்று அழைப்பதே சரியானது என்கிறார்கள் உயிரியலாளர்கள். தமிழகதத்தைச் சேர்ந்த மீனவர்கள் இவைற்றை "சொறி" என்று அழைக்கிறார்கள். எதிர்பாராத விதமாகக் தோலின்மேல் பட்டுவிட்டால்கூட அதிகமான அரிப்பையும் எரிச்சலையும் இவை ஏற்படுத்துவதால் அந்தப் பெயரிட்டு அழைப்பதாகவும் குறிப்பிடுகிறார்கள். "கடல் இழுது" என்றும் இவற்றைக் குறிப்பிடுகிறார்கள்.



ஜெல்லி என்ற பெயருக்கு ஏற்றவாறு இவற்றின் உடல் ஒரு கூழ்மத்தைப் போல இருக்கும். கண்ணாடி போன்ற தெளிவான உருவம் இருப்பதால் இவற்றின் உடலுக்குள் இருக்கும் உறுப்புகளையும் நம்மால் பார்க்கமுடியும். ஜெல்லிகள் நிடாரியா (Cnidaria) என்ற உயிரினத் தொகுதியைச் சேர்ந்தது. பவளப்பாறைகள், கடல் சாமந்தி ஆகியவை இந்த வகையைச் சேர்ந்தவையே. ஜெல்லிகள் பொதுவாக மீன்வகைகளை விரும்பி உண்ணும். ஆழ்கடலில் வசிக்ககூடிய சில ஜெல்லிகளுக்குத் தானாகவே ஒளிரும் பண்பு உண்டு. கடல் ஜெல்லிகள் உலகின் எல்லா பெருங்கடல்களிலும் காணப்படுகின்றன. நன்னீரில் வாழக்கூடிய சில ஜெல்லி இனங்களும் உண்டு.

ஜெல்லி வகைகளிலேயே மிகப்பெரியது சிங்கப்பிடரி ஜெல்லி (Lion's mane jellyfish). இதன் நீளம் 119 அடி! அது பசிபிக் மற்றும் அட்லாண்டிக் கடற்பகுதிகளில் காணப் படுகிறது.

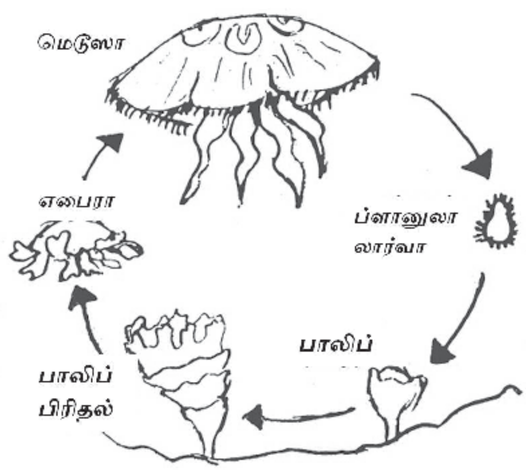
## தொன்ம உயிரிகள்

ஜெல்லிகள் மிகவும் தொன்மமான உயிரிகள். 505 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்னரே ஜெல்லிகள் வாழ்ந்ததற்கான சான்றுகள் உண்டு. அதாவது டைனோசர்கள் தோன்றுவதற்கு 250 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பே ஜெல்லிகள் வாழ்ந்திருக்கின்றன!

இதைத் தவிர ஜெல்லிகளுக்கு சில தனிச்சிறப்புகள் உண்டு:

ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட உடல் அமைப்பைக் (Organised body tissues) கொண்ட விலங்குகளிலேயே மிகவும் பழைய உயிரிகள் இவைதான்.

ஜெல்லிகளுக்கு முன் வாழ்ந்த விலங்குகள் எதற்கும் தசைகளின் உதவியோடு தானாக நீந்தக்கூடிய திறன் இல்லை. நீரோட்டத்தைப் பயன்படுத்திக்கொண்டு அந்த விசையினால் உந்தப்பட்டால் மட்டுமே அவற்றால் நகர்ந்து செல்ல முடியும். பரிணாமத்தின் வளர்ச்சி நிலைகளைப் பார்க்கும்போது உடல்




தசைகளைப் பயன்படுத்தி நீந்திய முதல் விலங்கு ஜெல்லிதான்!

2017இல் நடத்தப்பட்ட ஒரு ஆய்வில் காசியோபியா என்ற ஒரு வகை ஜெல்லி தூங்கும் இயல்பு கொண்டது என்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. முழுமையான நரம்பியல் மண்டலம், மூளை அமைப்பு ஆகிய எதுவுமே இல்லாத ஒரு சிறு விலங்கு எப்படித் தூங்குகிறது என்று அறிவியலாளர்கள் ஆச்சரியபட்டார்கள். தூங்கும் இயல்புடைய விலங்குகளிலேயே மிகவும் பழைய இனம் இதுதான்!

ஜெல்லிமீன்கள் எந்தக் காலத்தில் வசித்தன என்று கண்டுபிடிக்க ஒரே வழி அவற்றின் தொல்லுயிர் எச்சங்களை ஆய்வு செய்வது தான். இங்கேதான் நமக்கு ஒரு கேள்வி வரும். சாதாரணமாகத் தொல்லுயிர்ப் படிமங்களில் அந்தந்த விலங்குகளின் எலும்பு மட்டுமே மீதமிருக்கும். ஆனால் எலும்பே இல்லாத கூழ்ம விலங்கு எப்படி தொல்லுயிர் எச்சத்தை விட்டுச்செல்லும்?!

ஜெல்லிகளின் உடல் மென்மையானதாக இருப்பதால் Soft Fossil என்று அழைக்கப்படும் மென் தொல்லுயிர் எச்சங்களில் கவனமாகத் தேடினால் ஜெல்லிகளின் உடல் அச்சு கிடைக்கலாம் என்கிறார்கள் ஆராய்ச்சி யாளர்கள். 2007இல் அமெரிக்காவின் யூடா மாகாணத்தில் இப்படிப்பட்ட ஒரு மென் தொல்லுயிர் எச்சத்தில் அழகான ஒரு ஜெல்லியின் வடிவத்தைக் கண்டுபிடித்திருக் கிறார்கள்!

## ஜெல்லிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சி

ஜெல்லிகளின் உடலில் 95 முதல் 98 விழுக்காடு வரை வெறும் தண்ணீர்தான் இருக்கும்! மீதமிருக்கிற மூன்று முதல் ஐந்து விழுக்காடு மட்டுமே உடற்பாகங்களால் ஆனது! ஜெல்லிகளின் உடல் அமைப்பு ஒரு குடை வடிவத்தில் இருக்கும். இதற்குக் கீழே பல உணர்கொம்புகள் காணப்படும்.

ஜெல்லிகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் மெடூஸா பருவம், பாலிப் பருவம் என்று இரண்டு நிலைகள் உண்டு. நாம் பொதுவாகப் பார்க்கும் குடை வடிவ ஜெல்லிகள் எல்லாமே மெடூஸா பருவத்தைச் சேர்ந்தவை. ஜெல்லிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சி இப்படி அமைகிறது:

வளர்ந்த மெடூஸாக்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யும்போது ப்ளானுலா என்ற லார்வா உருவாகிறது. நீந்தக்கூடிய இயல்புள்ள ப்ளானுலா, தங்குவதற்கு எங்கேயாவது நல்ல இடம் இருக்கிறதா என்று தேடி அலையும்.

நல்ல இடம் கிடைத்த உடன் அந்த இடத்தில் ஒட்டிக்கொண்டு பாலிப் பருவத்துக்கு மாறிவிடும். பாலிப் ஜெல்லி எங்கேயும் நகராமல் ஒரு இடத்திலேயே சில காலம் ஒட்டிக்கொண்டு வாழும்.

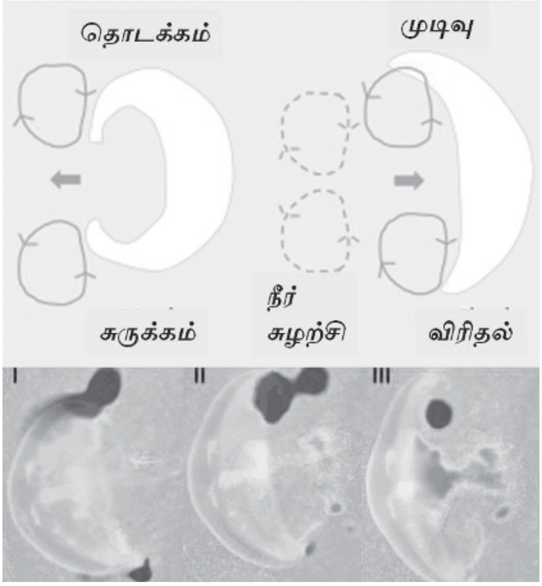
சூழலோ அல்லது வேதிப்பொருட்களின் தன்மையோ மாறும்போது இந்த பாலிப்பின் உடலில் உள்ள செல்கள் பிரியத் தொடங்கும். அதிலிருந்து எபைரா என்று அழைக்கப்படும் துண்டுகள் பிரிந்து நீந்தத் தொடங்கும்.

இந்த எபைரா காலப்போக்கில் மெடூஸாவாக மாறும்.

மெடூஸா வளர்ந்து இனப்பெருக்கம் செய்யும்போது மீண்டும் ப்ளானுலா உருவாகி இந்த சுழற்சி தொடரும்.

## ஜெல்லிகள் எப்படி நீந்துகின்றன?

முன்னொரு காலத்தில் ஜெல்லிகளின் நீந்தும்




முறையில் அதிக ஆற்றல் வீணாகிறது என்று சொல்லப்பட்டது. தேவையில்லாமல் ஆற்றலை வீணடிப்பதால் ஜெல்லிகள் நீந்தும் முறையில் செயல்திறன் மிகவும் குறைவு என்று அறிவியலாளர்கள் நினைத்துக்கொண்டிருந்தார்கள்.

ரோபாட்டிக்ஸ் தொடர்பான ஒரு ஆராய்ச்சியில் சில அறிவியலாளர்கள் பல்வேறு விலங்குகளின் நீச்சல் முறையை ஆய்வு செய்தனர். அந்த ஆய்வின்போது ஜெல்லிகளும் பயன்படுத்தப்பட்டன. 2013ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த ப்ராட் ஜெம்மல், ஜான் டிபிரி ஆகிய இரு அறிவியலாளர்கள் இந்த ஆய்வை நடத்தினார்கள்.

ஆரெலியா என்று அழைக்கப்படும் ஒரு வித ஜெல்லி இந்த ஆய்வுக்காகப் பயன் படுத்தப்பட்டது. முதலில் தண்ணீர் தொட்டியில் வெள்ளித் துகள்கள் பூசப்பட்ட சிறுசிறு கண்ணாடி உருண்டைகளைக் கொட்டினார்கள். பிறகு இந்தக் கண்ணாடித் தொட்டிக்குள் வெளிச்சத்தைப் பாய்ச்சிவிட்டு, ஜெல்லியை உள்ளே நீந்தவிட்டார்கள். வெளிச்சம் இருந்ததாலும் சுற்றிலும் வெள்ளி உருண்டைகள் இருந்ததாலும் ஜெல்லி நீந்தும்போது சுற்றியிருக்கிற நீர் எப்படி மாறுபடுகிறது என்பது துல்லியமாகத் தெரிந்தது. அந்த ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது இதுதான்:

முதலில் ஜெல்லி தன் உடலை சுருக்குகிறது. அப்போது ஜெல்லியின் குடைபோன்ற பகுதிக்குக் கீழே ஒரு நீர்ச்சுழல் உருவாகிறது இந்த நீர்ச்சுழல் ஜெல்லியின் குடையை முன்னோக்கித் தள்ளுகிறது.

கூம்மமாக இருப்பதாலும் அதன் உள்கட்டமைப்பாலும் குடை இயல்பாக சுருங்கி விரியும் தன்மை கொண்டது. ஆகவே ஒரு முறை சுருங்கியபின் உடனே குடை தானாகவே விரியத் தொடங்கும்.

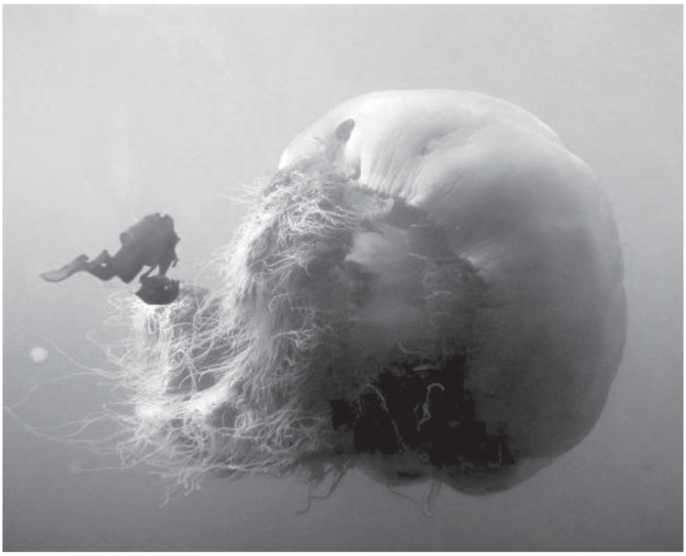
குடை விரியும்போது இரண்டாவது நீர்ச்சுழல் உருவாகும். இந்த நீர்ச்சுழல் அதிவேகமாக சுற்றத் தொடங்கி, நீரை உள்ளிழுத்து, குடையின் மையப்பகுதியை மேல்நோக்கி அழுத்தும். இதனால் ஜெல்லியின் உடலுக்கு இரண்டாவது முறையும் ஒரு உந்துசக்தி கிடைக்கிறது, ஜெல்லி வேகமாக முன்னோக்கி நீந்துகிறது.

குடை ஒரு எலாஸ்டிக் போல செயல்பட்டு சுருங்கிய உடனேயே தானாக விரியும், அதற்காகத் தனி ஆற்றலை செலவிடத் தேவையில்லை. ஆகவே இரண்டாவது முறை உருவாகும் நீர்ச்சுழலுக்காக ஜெல்லி எந்த வகையிலும் மெனக்கெடுவதில்லை. ஆற்றலை செலவழிக்காமலேயே அதற்கு உந்துசக்தி கிடைத்துவிடுகிறது!

முடிவுகளை ஆராய்ந்துபார்த்த அறிவியலாளர்கள், "மிகக் குறைந்த ஆற்றலை செலவழித்து அதிக தூரம் பயணிக்கும் சக்தி ஜெல்லிகளுக்கு உண்டு" என்று அறிவித்திருக்கிறார்கள்!

**நச்சுத்தன்மை**

ஜெல்லிகளின் உடலில் நிமடோசிஸ்ட் (Pneumatocyst) என்ற ஒரு வகை செல்கள் அதிகமாகக் காணப்படும். ஜெல்லிகளின் உணர்கொம்புகளைத் தொந்தரவு செய்தாலோ உணர்கொம்புகளை நாம் தொட்டுவிட்டாலோ கோடிக்கணக்கான நிமடோசிஸ்டுகளை உணர்கொம்புகள் வெளியில் தள்ளும், அவை நம் உடலில் கொட்டி நச்சுத்தன்மையை நம் உடலுக்குள் செலுத்தும்.



எல்லா ஜெல்லிகளும் மனிதர்களுக்கு ஆபத்தானவை அல்ல. ஜெல்லிகளின் நச்சு அளவு, நம்முடைய வயது, உடல் அமைப்பு ஆகியவற்றைப் பொறுத்து நமக்கான பாதிப்பு மாறுபடும். ஆனால் பொதுவாக ஜெல்லி களிடமிருந்து விலகி எச்சரிக்கையாக இருப்பது நல்லது.

சில ஜெல்லிகள் கொட்டினால் முகம் மரத்துப்போவதுபோன்ற உணர்வு ஏற்படும். சில ஜெல்லிகள் கொட்டும்போது குடைவது போன்ற உணர்வும் வலியும் ஏற்படலாம். ஒரு சில ஜெல்லிகளின் நச்சுத்தன்மை மரணத்தைக்கூட ஏற்படுத்தும்!

கடல்நீரில் குளிக்கும்போதோ கடற்கரையில் நடக்கும்போதோ ஜெல்லிகளைப் பார்த்தால் உடனே அந்த இடத்திலிருந்து விலகிவிட வேண்டும். கூடியவரையில் ஜெல்லிகளைக் கைகளால் தொடக்கூடாது. ஜெல்லி கொட்டியது போன்ற வலியும் குடைச்சலும் ஏற்பட்டால் கூடியவிரைவில் அந்த இடத்தை வெந்நீரால் கழுவவேண்டும். உடனடியாக மருத்துவரை அணுகவேண்டும். ஜெல்லிகள் நம்மைத் தாக்கினால் என்னென்ன செய்யலாம் என்பதற்குப் பல கைவைத்தியங்களும் யோசனைகளும் சொல்லப்படுகின்றன. அவற்றை நம்பக்கூடாது. மருத்துவரின் ஆலோசனைப்படி மட்டுமே செயல்பட வேண்டும்.

## ஜெல்லிகளை யார் சாப்பிடுகிறார்கள்?

அதிக நச்சுத்தன்மை கொண்ட விலங்கு என்பதால் ஜெல்லிகளை எந்த விலங்குமே சாப்பிடாது என்று நினைத்துவிடவேண்டாம். சூரியமீன், சில வகைக் கடலாமைகள், சுறாக்கள், பென்குயின்கள், லாந்தினா என்ற ஒருவகை நத்தை ஆகியவை ஜெல்லிகளை விரும்பி உண்ணும்.

சில வகை மீன்கள் ஜெல்லிகளோடு இணைந்து வாழ்கின்றன! ஜெல்லிகளின் உணர்கொம்புகளுக்கு நடுவே இவை நீந்துவதைப் பார்த்தால் பெரிய மீன்கள் இவற்றை சாப்பிட ஆசையாக அருகில் வரும், அவற்றை ஜெல்லிகள் சாப்பிட்டுவிடும்! இதனால் சிறிய மீனுக்கும் பாதுகாப்பான ஒரு இடம் கிடைக்கிறது. சில சமயம் ஜெல்லிகள் சாப்பிட்டதுபோக மீதி இருக்கும் உணவுத் துணுக்குகளையும் இந்த சிறிய மீன்கள் சாப்பிடும். இதனால் சிறு மீன், ஜெல்லி இரண்டு இனங்களுமே பயனடைகின்றன.

## மனிதர்களுக்கும் ஜெல்லிகளுக்குமான தொடர்பு

ஜெல்லிகளின் சில வகைகள் கிழக்காசிய நாடுகளில் உணவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. உயிர் ஒளிர்தல் இயல்பு உடைய ஜெல்லிகளின் உடலிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஒருவகை பச்சைஒளிப் புரதம் (Green Flourescent Protein) பல முக்கிய ஆராய்ச்சிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சிலவகை ஜெல்லிகள் இம்சை உயிரிகளாக (Nuisance species) கருதப்படுகின்றன. திடீரென்று எண்ணிக்கையில் பெருகி மீன்களின் வளர்ச்சியைத் தடுப்பது, கொட்டுவதால் ஏற்படும் வலி, கடலுக்கு அருகே இருக்கும் குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்படுத்துவது என்று இவை பல தொந்தரவுகளைத் தருகின்றன.

நீங்கள் கடற்கரைகளில் ஜெல்லிகளைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவை எப்படி இருந்தன? அந்த அனுபவத்தைப்பற்றித் துளிருக்கு எழுதுங்களேன். ●

# இணையவழி உலகம்

இணையவழி வகுப்புகள், கணினிமூலம் கல்வி, கைபேசியில் கல்வி, தொலைக்காட்சி மூலம் கல்வி - இப்படியெல்லாம் பேசுவது சாதாரணம் ஆகிவிட்டது. துளிர் வாசகர்களில் எத்தனை பேர் இணையவழி வகுப்புகளில் பங்குபெறுகின்றனர் என்று நமக்குத் தெரியாது. மொத்த மாணவர் எண்ணிக்கையில் சிறுபகுதியினரிடம்தான் இத்தகைய வசதி உண்டு.

வீட்டில் கணினி, இணைய இணைப்பு வைத்திருப்பவர்கள் இந்தியாவில் குறைந்த எண்ணிக்கையில் மட்டுமே உள்ளனர். 2018 தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பின்படி இந்திய கிராமப்புறங்களில் 4.4%, நகர்ப்புறங்களில் 23.4%, ஆக மொத்தம் 10.7% மட்டுமே வீட்டில் கணினி வைத்திருப்பவர்கள். திறன்பேசி (smartphone) மூலம் இணைய இணைப்பு உள்ளவர்கள் கிராமப்புறங்களில் 15%, நகர்ப்புறங்களில் 42%, மொத்தம் 23.8% அளவில் உள்ளனர். ஆகவே உங்களுக்கு ஆன்லைன் கல்வி சாத்தியம் என்றால் இந்த சிறிய எண்ணிக்கையில் உள்ளவர்களில் ஒருவர் என்று உணர வேண்டும். இணையவழி வகுப்புகளில் கற்கும் அதே நேரம் இந்த கரோனா காலத்தில் பள்ளியும் செல்ல முடியாமல், இணைய இணைப்பும் ஏதுமில்லாமல் நிற்கும் லட்சக்கணக்கான பிற மாணவர்களை எப்போதும் நினைவில்கொள்ள வேண்டும்.

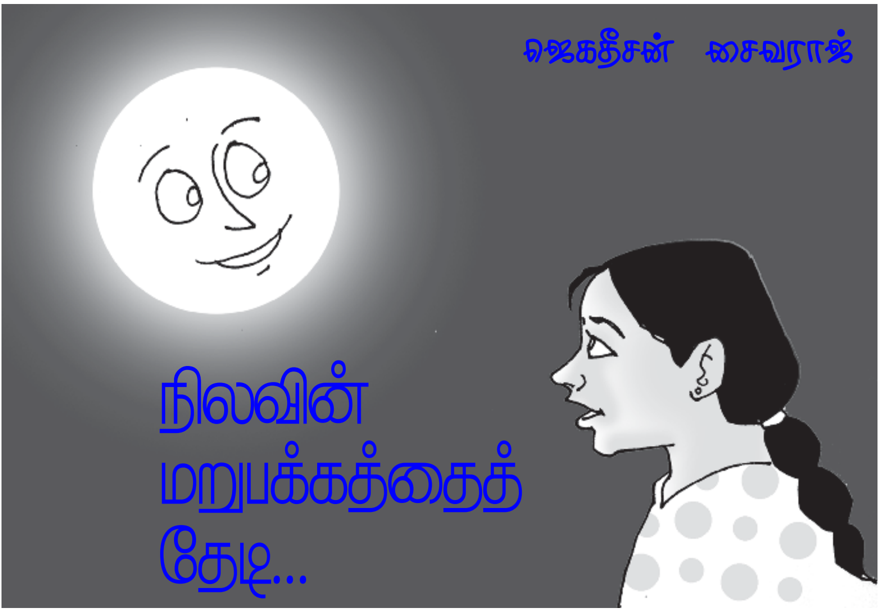
அத்தகைய வாய்ப்பு உங்களுக்கு இப்போது கிடைக்கிறது என்றால் அந்த அனுபவங்கள் குறித்து துளிருக்கு எழுதி அனுப்புங்கள். நேரடி வகுப்புகளைவிட இவை அதிக சுவாரஸ்யமானதாக உள்ளனவா, அல்லது அதிகம் சலிப்பூட்டுகின்றனவா, அல்லது ஏதும் வித்தியாசம் இல்லையா? பல இணையவழி வளங்கள், தளங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றனவா?

இந்தப் புதிய தொழில்நுட்பம் உண்மையில் மிகவும் சக்தி வாய்ந்தது. அதன் பளபளப்பு நம்மை ஈர்க்கிறது, ஆனால் அதுமட்டுமல்ல, உலகெங்கும் கிடைக்கும் பல கல்விப்பொருட்களை அடைய இது வாய்ப்பு. பிற மாநிலங்களில் பிற நாடுகளில் பயன்படும் கல்விமுறைகளைக் காண வாய்ப்பு. பிற மொழி, பிற பண்பாட்டு மாணவர்களுடன் தொடர்பும் நட்பும் கொள்ள வாய்ப்பு.

எப்படி இருந்தாலும் நீண்ட நேரம் கணினி முன்னாலோ, கைபேசியின் சிறிய திரையைப் பார்த்துக்கொண்டோ இருத்தல் நல்லது அல்ல. அரைமணிக்கு ஒரு முறையாவது எழுந்து ஒரு சுற்று நடந்துவிட்டு வருவது அவசியம். உடற்பயிற்சியை மறந்துவிடவேண்டாம்.

இதெல்லாவற்றையும்விட முக்கியமானது, மறக்கக் கூடாதது என்ன? உண்மையான அறிவியல் புத்தகங்களிலோ இணைய வகுப்புகளிலோ அல்ல, நேரடியாக மண்ணையும் மரத்தையும் உலோகத்தையும் தொட்டு, சோதனைகளைச் ***செய்து பார்ப்பதில்தான்*** உள்ளது. அறிவியல் கண்ணோட்டமும் வழிமுறையும் அறிவியல் பாடங்களைவிட முக்கியம்!

\- ஆசிரியர்



# நிலவின் மறுபக்கத்தைத் தேடி...

ஜெகதீசன் சைவராஜ்

அன்புக்கரசிக்கு சிறுவயதிலிருந்தே நிலவைக்காட்டி உணவூட்டுவார்கள் அவளின் பெற்றோர். நிலாவும் அன்புக்கரசியும் சிறு வயதிலிருந்தே நண்பர்கள். நீங்களும் நிலாவும் எப்படி நண்பர்களோ அப்படி. அன்புக்கரசி ஓடும்போதெல்லாம் நிலவும் பின்னால் ஓடி வரும். புது நிலவாகவும், வளர்பிறையாகவும், தேய்பிறையாகவும், பௌர்ணமியாகவும் நிலவு எப்போதும் அன்புக்கரசியுடனே இருக்கும். அமாவாசைக்கு அடுத்த இரண்டு மூன்று நாளும் அன்புக்கரசிக்குத் தெரியாமல் ஒளிந்திருக்கும். நாமும் நிலவிடம் இதைப் போலவே 29 நாளுக்கு ஒரு முறை விளையாடலாம். நம்முடனும் நிலா விளையாடும்.

அப்படி ஒருமுறை நிலா (நாள் அமாவாசை) ஒளிந்திருந்து மூன்று நாள் கழித்து வந்தது. அன்புக்கரசிக்குக் கோபம். முக்கியமான விசயம் ஒன்றை அன்றைக்குப் பேசப்போவதாக சொல்லி இருந்தாள். ஆனால் நிலவு அன்று வரவேயில்லை. அதனால்தான் நிலவின்மீது கோபம். நிலவைப்பற்றி அடிக்கடி தோழமைகளிடம் பேசுவாள். அவர்களிடம் நிலா தனது நண்பி என அறிமுகம் செய்தபோது, அவர்கள் சிரித்தார்கள். நிலவைப்பற்றி உனக்கு என்ன தெரியும் என கிண்டல் செய்தார்கள். அன்புக்கரசிக்கு நிலவைப்பற்றி அதிகம் தெரியாதுதான். அதனால் நிலவைப்பற்றி அதனிடமே கேட்டுவிடவேண்டுமென்று காத்திருந்தாள். அமாவாசை அன்று வரவில்லை ஆனால் மூன்றாவது நாள் புது நிலவாக அன்புக்கரசியைக் காண வந்தது.

அன்புக்கரசிக்கு கேட்பதற்கு நிறைய இருந்தது. அதனால் கோபத்துடன்,

“எங்கு சென்றாய்? முக்கியமான செய்தி எனச் சொல்லியும் ஏன் என்னைப் பார்க்க வரவில்லை?” எனக்கேட்டாள்.

"நான் இங்குதான் இருந்தேன். உன் கண்களுக்குத்தான் தெரியவில்லை. நான் எப்போதும் உங்களைத்தான் சுற்றி வருகிறேன். உங்களை என்றால் இந்த பூமியை..." என்று சாந்தமாக பதிலளித்தது நிலவு.

“அப்படியா? இங்குதான் இருந்தாய், ஏன் எங்களுக்குத் தெரியவில்லை?” என அடுத்த கேள்வி.

"உன் கண்களுக்கு ஒரு பொருள் தெரியக் காரணம் அப்பொருளின்மீது ஒளி பட்டு, அது பிரதிபலித்து உன் கண்களை அடைவதால்தான். அதுபோல என்மீது சூரியனின் ஒளி பட்டு அதை நான் பிரதிபலிப்பதால்தான் என்னை உங்களால் பார்க்க இயலுகிறது." எனச் சொல்லிக் கொண்டிருக்கும்போதே,

“என்ன சொல்கிறாய்? சில நாட்கள் இரவில் நீ எங்களுக்கு வெளிச்சம் தருகிறாய். அது உன்னுடைய வெளிச்சம் இல்லையா?” என அன்புக்கரசி இடைமறித்தாள்.

“இல்லை, சூரியனின் ஒளியைத்தான் நான்

பிரதிபலிக்கிறேன்.” என பதிலளித்து அன்புக்கரசியின் ஆர்வத்தை மேலும் தூண்டியது நிலவு.

“அது சரி, நீ கோள வடிவம்தானே, இருந்தும் ஒரு பக்கம் மட்டும்தான் எங்களுக்குத் தெரிகிறது. பாட்டி வடை சுட்டுக்கொண்டிருக்கும் பகுதியை மட்டுமே ஏன் காட்டுகிறாய்?” என மூன்றாவது கேள்வியைக் கேட்டாள்.

நிலவு கலகலவென்று சிரித்துவிட்டுப் பின் இவ்வாறு பதிலளித்தது.

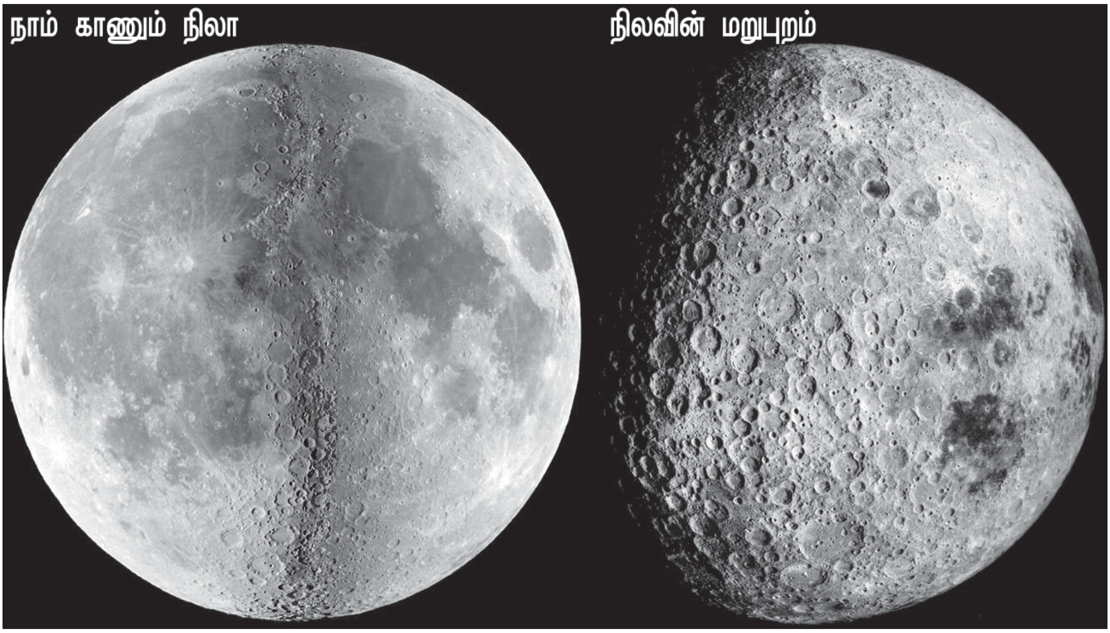
"இங்கு பாட்டி வடை சுட்டுக்கொண்டு இருக்கவில்லை. உண்மையில் இங்கு உயிர்களே இல்லை. உயிர்கள் வாழத் தகுதியான எந்தக் கூறுகளும் என்னிடம் இல்லை. நீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்துள்ளது. இதை உயிர்களால் பயன்படுத்த முடியாது. நீர் இல்லாமல் உன்னால் உயிர் வாழ முடியாதுதானே? பின் எப்படி பாட்டியால் இங்கு வாழ முடியும்?”

“சரிதான். ஆனால் இங்கு எல்லோரும் அப்படித்தானே சொல்கிறார்கள்?” என அன்புக்கரசி கேட்டாள்.

“குழம்பாதே பாப்பா, நானே அவை என்னவென்று விளக்குகிறேன். என்னிடம் மலைகளும் முகடுகளும் நிறைய உள்ளன. அவைதான் தூரத்திலிருந்து பார்ப்பதற்கு அவ்வாறு தெரிகிறது. மேலும் நானும் பூமியைப்போல என்னை நானே சுற்றிக்கொள்கிறேன். என்னை நானே ஒரு முறை சுற்றிக்கொள்ளத் தோராயமாக 27 நாட்களை எடுத்துக்கொள்கிறேன். அது மட்டுமில்லாமல் பூமியைச் சுற்றி வரவும் அதே 27 நாட்களை எடுத்துக்கொள்கிறேன். இரண்டும் சரியான கால அளவாக இருப்பதனால் எனது ஒருபக்கம் மட்டும்தான் உங்களுக்கு தெரிகிறது.

"எனக்குப் புரியவில்லையே!" என்று முழித்தாள்.

"ஒன்றுமில்லை பாப்பா, இரண்டு பந்துகளை எடுத்துக்கொள், ஒன்றை மையமாக வைத்துக்கொண்டு மற்றொன்றை ஒரு நிமிட கால அளவில் தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ளுமாறும், அதே கால அளவில் மையத்தில் உள்ள பந்தையும் முழுவதுமாக நீள் வட்டத்தில் சுற்றி வருமாறு நகர்த்து. இப்போது மையமாக இருக்கும் பந்தின்மேல் நீ நின்று பார்த்தால், வெளியில் உள்ள பந்தின் ஒரு பக்கம் மட்டும்தான் தெரியும். ஏன்



எனது ஒரு பக்கம் மட்டும் உங்களுக்குத் தெரிகிறதென இப்போது புரிகிறதா? இன்னும் சரியாகச் சொன்னால் எனது 59 சதவீதப் பரப்பை உங்களால் காண முடியும். மீதி 41 சதவீதப் பரப்பை நான் உங்களிடமிருந்து மறைத்தே வைத்திருப்பேன். அதில் நிறைய ரகசியங்கள் இருக்கின்றன."

"இப்போதுதான் எனக்கு எல்லாமே புரிகிறது. ஆனால் எனக்கு இன்னும் ஒரே ஒரு கேள்விக்கு பதில் கிடைக்கவில்லையே? நீ எப்படி உருவானாய்? அதைச் சொல்."

நிலா கனிவாக அன்புக்கரசியை பார்த்து ஓர் சிரிப்பை உதிர்த்தது. நிலவின் தொடக்கம் பற்றி நிலவுக்கே தெரியவில்லை. இதில் ஆச்சரியம் ஒன்றுமில்லை. நம்முடைய அப்பாவோ அம்மாவோ சொன்னால்தான் நமக்கு அப்பா இவர், அம்மா இவர் என தெரிய வரும். பாவம் நிலவுக்கு அப்படி யாருமில்லையே... இருந்தாலும் நிலவு மௌனம் கலைத்தது.

"கேள் பாப்பா... உனக்குத் தெரியுமா? இங்கு மனிதர்கள் வந்து சென்றிருக்கிறார்கள். அவர்கள் இங்கு வந்திறங்கிய பின்தான் எனக்குப் பெரும் நம்பிக்கை வந்தது. அவர்களிடம் நான் என்னைப்பற்றிய குறிப்புகளை மண், கல், தாது எனப் பல மாதிரிகளின் வாயிலாக பூமிக்கு அனுப்பி வைத்துள்ளேன். அதை இன்னும் ஆராய்ந்து கொண்டிருப்பதாய் எனக்கொரு நண்பன் சொன்னான். அதன்படி, ஒரு செவ்வாய் கிரக அளவு பெரிய விண்கல் ஒன்று பூமியின்மீது மோதியபோது நான் உருவாகியிருக்கக்கூடும் என்ற முடிவுக்கு வந்தார்களாம். ஆனால் அதில் ஒரு சிக்கல் இருக்கிறது. பூமியிடமும் என்னிடமும் உள்ள தாதுப்பொருட்கள் எல்லாம் ஒரே மாதிரியாகத்தான் இருக்கின்றனவாம், இரும்பைத்தவிர. அப்படியெனில் மோதிய ஒரு விண்கல்லின் எஞ்சிய பகுதி எங்கே? அதன் சிறு தடம் கூட இல்லை என்பது வருத்தமாக இருக்கிறது. சரி, இதை "மாபெரும் தாக்கக் கருத்தியல்" (Giant impact theory) என்கிறார்கள்.

"அடுத்ததாக 4.5 பில்லியன் வருடங்களுக்கு முன் பூமி உருவானபோதே, நானும் சேர்ந்து உருவானதாக உங்கள் ஆராய்ச்சியாளர் சிலர் நம்புகிறார்கள். இதற்கான ஆதாரங்கள் இருந்தாலும், நிரூபிக்கத்தக்கன இல்லை என்பது அவர்கள் கருத்து. இதை இயைந்து உருவாதல் கருத்தியல் (co formation theory) எனப் பெயரிட்டு இருக்கிறார்கள்.

அல்லது, எங்கோ உருவாகியிருந்த நான் தூரப் பயணத்தின்போது பூமியின் ஈர்ப்பில் சிக்கி பூமியைச் சுற்றி வருவதாகவும் சொல்கின்றனர். இதற்கு Capture theory என்று பெயரிட்டுள்ளனர்.

இல்லையென்றால் தொடக்கத்தில் பூமி வேகமாக சுழன்றுகொண்டிருந்ததாகவும் (ஒரு நாளைக்கு ஐந்து அல்லது ஆறு மணி நேரம் தான் இருந்தபோது)

அதனால் பூமியின் பகுதிகள் பிரிந்து பிரிந்து ஒன்றாக இணைந்து நான் உருப்பெற்றிருக்கலாம் என்றும் நம்புகிறார்கள். இதை Fission theory என்கிறார்கள்."

"எனக்கு குழப்பமாக இருக்கிறது. எதுதான் உண்மை?" என்று சோகத்துடன் கேட்டாள் அன்புக்கரசி.

"எத்தனை கருத்தியல் இருந்தாலும் அறிவியல் ஆதாரத்துடன் நிரூபிக்கும் ஒன்றைத்தானே உலகம் நம்பும். அப்படிப் பல ஆதாரங்கள் இருந்தாலும் அதை ஆராய நேரம் வேண்டும். நீ எனது நண்பிதானே?"

"ஆமாம்... அதில் என்ன சந்தேகம்!"

"அப்படியென்றால் நீ வளர்ந்து பெரியவளானதும், நான் எப்படி உருவானேன் எனக் கண்டுபிடித்து என்னிடம் சொல்வாயா?"

"நானா? ஆனால் நான் எப்படி?" என அன்புக்கரசி கேட்டாள்.

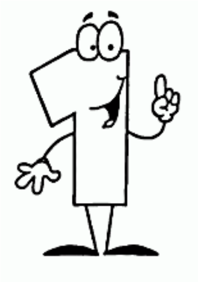
"இங்கே பார் பாப்பா, உண்மையில் எனது இடம் மிகச் சிறியது. ஆனால் பூமி அப்படியில்லை. அது பெரியது. பெரிய வாய்ப்புகள் இருக்கிறது. பெரிய மனிதர்கள் இருக்கின்றார்கள். அவர்கள் உதவியுடன் நீ நிச்சயம் இதை கண்டுபிடிப்பாய். உனக்காக நான், எனது தூரப்பக்கத்தைப் (far side) பாதுகாத்து வைத்துள்ளேன். ஒருவேளை நீ இங்கு வந்தால் அதன் ரகசியங்களை உனக்கு அளிப்பேன். நான் உருவானபோது இருந்த சாதகமான விசயங்கள் இப்போதும் இங்கு ஒளிந்திருக்கும் என நம்புகிறேன். அதை உனக்கு காண்பிக்கிறேன். அதுவரை நான் உன்னோடுதான் விளையாடிக்கொண்டிருப்பேன்" என சொல்லிவிட்டு நிலவு புறப்பட்டது.

அன்புக்கரசிக்கு அன்று தூக்கமே வரவில்லை. ஆனாலும் கனவு கண்டு கொண்டிருந்தாள். கனவில் நிலவு இருந்தது! ●

---

இதுக்குத்தான் அறிவியல் ஆசிரியரை பி.டி

பீரியடுக்கு அனுப்பக் கூடாதுன்னு சொல்றது

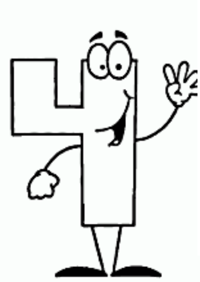


# விளையாட்டாய் ஒரு கணக்கு

தேமொழிச்செல்வி

விளையாட்டு உங்களுக்குப் பிடிக்கும் தானே, உங்கள் நண்பர் மாதத்தின் எந்த தேதியில் பிறந்தார் என்பதை அவர் சொல்லாமலே கண்டுபிடிக்கலாமா?

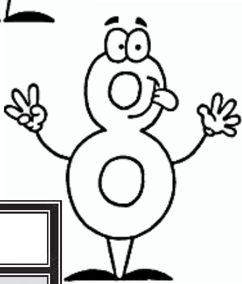
கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை-1ஐப் பாருங்கள்.



அட்டவணை - 1

| அ | ஆ | இ | ஈ | உ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| 3 | 3 | 5 | 9 | 17 |
| 5 | 6 | 6 | 10 | 18 |
| 7 | 7 | 7 | 11 | 19 |
| 9 | 10 | 12 | 12 | 20 |
| 11 | 11 | 13 | 13 | 21 |
| 13 | 14 | 14 | 14 | 22 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 23 |
| 17 | 18 | 20 | 24 | 24 |
| 19 | 19 | 21 | 25 | 25 |
| 21 | 22 | 22 | 26 | 26 |
| 23 | 23 | 23 | 27 | 27 |
| 25 | 26 | 28 | 28 | 28 |
| 27 | 27 | 29 | 29 | 29 |
| 29 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |

இதில் அ, ஆ, இ, ஈ, உ என்று ஐந்து நெடுக்கு வரிசைகள் இருக்கின்றன. அட்டவணையில் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 1முதல் 31 வரையிலான தேதிகள் எழுதப்பட்டுள்ளன. ஆனால் எல்லா வரிசையிலும் எல்லா தேதிகளும் இல்லை. நீங்கள் நினைக்கும் தேதி சில வரிசைகளில் இருக்கலாம், சில வரிசைகளில் இல்லாமல் இருக்கலாம்.



இந்த அட்டவணையை உங்கள் நண்பரிடம் காட்டி எந்தெந்த வரிசையில் அவரது பிறந்த தேதி வருகிறது என்று கேளுங்கள். எந்தெந்த வரிசையில் அவரது பிறந்த தேதி வருகிறது என்பதைக் கொண்டு அந்தத் தேதியை நீங்கள் எளிதாகக் கண்டுபிடித்துவிட முடியும்.

எப்படி என்று பார்க்கலாமா? முதலில், நீங்கள் பிறந்த தேதியைக் கண்டுபிடிக்கலாம். மேலே உள்ள அட்டவணையில் உங்கள் பிறந்த தேதி எந்தெந்த வரிசையில் இருக்கிறது என்று பாருங்கள், இப்போது ஒரு எளிமையான மனக்கணக்கைப் போட்டு உங்கள் பிறந்த தேதியைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

அட்டவணை இரண்டில்,

அட்டவணை - 2

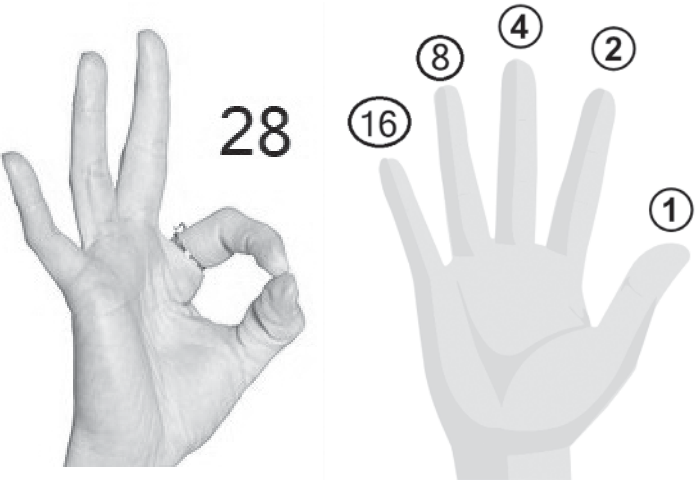
| அ | ஆ | இ | ஈ | உ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |

ஒவ்வொரு வரிசைக்கும் ஒரு எண் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது அல்லவா? உங்கள் பிறந்த தேதி எந்தெந்த வரிசையில் உள்ளதோ, அந்த வரிசைக்குரிய எண்ணைக் கூட்டிக்கொள்ளுங்கள், எல்லா எண்களையும் கூட்டிவிட்டீர்களா? விடை என்ன, உங்கள் பிறந்த தேதிதானே?

எடுத்துக்காட்டாக, உங்கள் பிறந்த தேதி 27 என்று கொள்வோம். அட்டவணை-1 இல் அ, ஆ, ஈ, உ வரிசைகளில் 27 உள்ளது. அட்டவணை-2இன் படி அதற்குரிய எண்கள் 1, 2, 8, 16. இந்த எண்களைக் கூட்டினால் (1+2+8+16) விடை 27 வருகிறதா...? அவ்வளவு தான்.

1, 2, 4, 8, 16 இந்த எண்களை ஞாபகம் வைத்துக்கொள்ளுங்கள். உங்கள் நண்பரின் பிறந்த தேதி இருக்கும் வரிசைக்கு உரிய எண்களை மனதிலேயே கூட்டி அவரது பிறந்த தேதியைச் சொல்லி அசத்துங்கள்.

ஆமாம், இந்த 1, 2, 4, 8, 16 எண்களுக்கு என்ன சிறப்பு என்று யோசித்தீர்களா? இந்த 5 எண்களை விதவிதமாகக் கூட்டுவதன் மூலம் 1 முதல் 31 வரை அனைத்து எண்களையும் பெறமுடியும். இவற்றை விந்தை எண்கள் (Magic Numbers) என்று அழைக்கலாம் அல்லவா?




அட்டவணை - 3

| எண் | மதிப்பு | சுண்டு விரல் | மோதிர விரல் | நடு விரல் | ஆட்காட்டி விரல் | பெரு விரல் |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | (16) | (8) | (4) | (2) | (1) |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 2+1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 4+1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 4+2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 4+2+1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 8+1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 8+2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 8+2+1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 8+4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 8+4+1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 14 | 8+4+2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 15 | 8+4+2+1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 16+1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 18 | 16+2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 19 | 16+2+1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 20 | 16+4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 21 | 16+4+1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 22 | 16+4+2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 23 | 16+4+2+1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 16+8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 16+8+1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 26 | 16+8+2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 27 | 16+8+2+1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 28 | 16+8+4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 29 | 16+8+4+1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 30 | 16+8+4+2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 31 | 16+8+4+2+1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

இப்போது இன்னொரு விளையாட்டு. உங்கள் ஒரு கையில் உள்ள விரல்களால் எத்தனைவரை எண்ண முடியும்? 1,2,3,4,5 அதாவது 5 வரை எண்ணலாம் அல்லவா? இப்போது அதே விரல்களைக் கொண்டு 31 வரை எண்ணுவது எப்படி என்று பார்க்கலாமா?

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி உங்கள் வலது கை விரல்களுக்கு மதிப்பாக விந்தை எண்களை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள். பெருவிரல் = 1, ஆட்காட்டி விரல் = 2, நடுவிரல் = 4, மோதிரவிரல் = 8, சுண்டுவிரல் = 16. இப்போது இந்த விரல்களை நீட்டினால் அதன் மதிப்பு களைக் கூட்ட வேண்டும். மடக்கினால் கூட்டக்கூடாது. இப்படிச் செய்வதன் மூலம் நாம் 0 முதல் 31 வரையிலான எண்களை ஒரே கையில் எண்ணிவிடலாம். தயாரா?

உதாரணமாக,

அனைத்து விரல்களும் மூடியிருந்தால், மதிப்பு = 0

பெருவிரல் மட்டும் நீட்டியிருந்தால் மதிப்பு = 1

நடுவிரல் மட்டும் நீட்டியிருந்தால் மதிப்பு = 4

சுண்டுவிரலும் பெருவிரலும் நீட்டியிருந்தால் மதிப்பு (16+1) = 17

சுண்டுவிரல், மோதிரவிரல், நடுவிரல் நீட்டியிருந்தால் மதிப்பு (16+8+4) = 28

புரிகிறது அல்லவா, இப்போது இந்த எண்களை ஒரு அட்டவணையில் எழுதுவோம். விரல் நீட்டியிருப்பதைக் குறிக்க `1` ஐயும், விரல் மடக்கியிருப்பதைக் குறிக்க `0` ஐயும் பயன்படுத்துவோம்.

அட்டவணை 3இல் காட்டியபடி நீங்களும் ஒரு அட்டவணையில் எழுதுங்கள். நாம் நினைக்கும் எண்ணைப் பெற எந்த விரலின் மதிப்பைக் கூட்டவேண்டுமோ, அந்த விரலுக்கு நேராக 1 என்று எழுதுங்கள். மடக்கி இருக்கும் விரலுக்கு நேராக 0 என்று எழுதுங்கள். அட்டவணை தயாரா? இப்போது அட்டவணையில் உள்ளதுபோல விரல்களை நீட்டியும் மடக்கியும், நீங்கள் 0 முதல் 31 வரையிலான எண்களைக் காட்ட பயிற்சி செய்யுங்கள், உங்கள் நண்பர்களிடம் காட்டி அவர்களை அசத்துங்கள். அவர்களுக்கும் கற்றுக் கொடுங்கள்.

இந்த விளையாட்டை நன்றாகப் பயிற்சி செய்யுங்கள், அடுத்த மாதம் இரண்டு கைகளைக் கொண்டு 1000க்கும் அதிகமாக எப்படி எண்ணுவது என்று தெரிந்து கொள்ளலாம். ●

## காற்றாலை இறக்கைகளில் மோதி பறவைகள் இறப்பதைக் குறைக்க ஓர் எளிய வழி

மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்காக நிறுவப்படும் காற்றாலைகளின் பிரும்மாண்ட இறக்கைகளில் இந்தப் பிரச்சனையின் தீவிரத்தைக் குறைக்க அறிவியலே இப்போது ஒரு வழியையும் கண்டுபிடித்துள்ளது.

காற்றாலையின் ஒரு இறக்கையில் கருப்பு நிறப்பூச்சு அடிப்பதன் மூலம் அவற்றில் பறவைகள் சிக்குவதை 70 சதவீதம் வரை தடுக்க முடியுமென்று ஓர் ஆராய்ச்சியில் தெரியவந்துள்ளது.

நார்வே இன்ஸ்டிடியூட் ஆஃப் நேச்சர் ரிசர்ச் நிறுவனத்தின் மூத்த ஆராய்ச்சியாளரான மே. "எங்களது சோதனைகளின் ஒரு பகுதியாக, காற்றாலைகளில் உள்ள மூன்று இறக்கைகளில் ஒன்றில் கருப்பு வண்ணம் பூசினோம். இதன் காரணமாக, காற்றாலையின் இறக்கைகளை பறவைகள் இன்னும் தெளிவாக கண்டுணர முடிந்ததால், ஓராண்டில் ஏற்படும் பறவைகள் இறப்பு சம்பவங்கள் 70 சதவீதத்துக்கும் மேலாக குறைந்தன" என்று கூறுகிறார்.

இது தொடர்பான ஆராய்ச்சி முடிவுகள் எக்காலஜி அண்ட் எவலூசன் என்ற சஞ்சிகையில் வெளியிடப்பட்டுள்ளன

# நானும் எறும்புதான், நானும் எறும்புதான்!

## முனைவர் பி. மாரியப்பன்

திரைப்படம் ஒன்றில் நகைச்சுவை நடிகர் வடிவேல் காவல்துறை ஜீப்பில் ஏறி நானும் ரவுடிதான் என்று கூறிக்கொண்டு செய்யும் கலாட்டா நாம் அனைவரும் பார்த்து ரசித்ததுதான்.

அந்த வகையில் பல்வேறு விலங்குகள் நானும் எறும்புதான் எனத் தமது தோற்றத்தினை எறும்புகள்போல மாற்றிக்கொண்டு தம்மைப் பிற உயிரினங்களிடம் காட்டிக்கொள்கின்றன. இத்தகைய செயலானது போலிமை அல்லது ஒப்புமைப்போலி எனப்படும். ஒப்புமைப்போலியில் ஈடுபடும் விலங்குகள் எதிரிகளிடமிருந்து தம்மைக் காத்துக்கொள்வதற்காக இச்செயலைச் செய்கின்றன. இப்போலிமை விலங்குக் கூட்டங்களில் காணப்படும் பண்புகள், விலங்குகளின் பரிணாமத்தில் இவற்றின் முக்கியப் பங்கு, போலிமையினை மேற்கொள்ளும் விலங்குகளுக்கு அதனால் ஏற்படும் பலன்கள் ஆகியன விலங்கியலாளர்களால் விரிவாக அலசி ஆராயப்பட்டுள்ளன. இங்கு எறும்பு ஒப்புமைப்போலி என்பது பலரும் அறிந்திராத ஒன்றாகும். எறும்பு ஒப்புமைப்போலி ஆங்கிலத்தில் மிர்மிகோமார்பி (myrmecomorphy) எனப்படுகிறது. இங்குப் பிற உயிரிகள் எறும்புகளைப்போல "மிமிக்ரி" செய்து பயன்பெறுகின்றன.

எறும்பு உலகெங்கும் அதிக அளவில் காணப்படும் உயிரியாகும். இது பிற சிறு உயிரிகளைக் கொன்று தின்னும் ஆற்றல் பெற்றது. எறும்புகள் சுவையற்றனவாகவும், தீவிரத் தாக்குதலை மேற்கொள்ளும் உயிரியாகவும் உள்ளதால் பிற உயிரிகள் எறும்புகளை வேட்டையாடுவதில்லை. எறும்புகளின் இத்தகைய பண்புகள் எறும்புகளை ஏனைய உயிரிகளிடமிருந்து காப்பதை அறிந்த எறும்பினைப் போன்ற பிற உயிரிகள் எறும்புகள் போல "மிமிக்ரி" செய்து தம்மை எதிரிகளிடமிருந்து காத்துக்கொள்கின்றன. இதுவரை இச்செயலில் சுமார் 2000 வகையான சிற்றினங்கள் ஈடுபட்டுள்ளன என ஆராய்ச்சிகள் கூறுகின்றன. இந்த வரிசையில் வெட்டுக்கிளி, சிலந்தி, குச்சிப்பூச்சி, இலைப்பேன், வண்டு உள்ளிட்ட விலங்கின வகைகளுடன் ஒரு சில தாவரங்களும் அடங்கியுள்ளன. தாவர வகைகளில் பேசிபுளோரா (Passiflora) எனப்படும் தாவரங்களின் மலரமைப்பில் காணப்படும் கருநிறப் புள்ளிகளும் கோடுகளும் எறும்புகள் போல உள்ளதால், இதனைப் பார்க்கும் எறும்பினைப் பிடிக்காத தீங்குயிரிகள் இப்பூக்களுக்கு செல்வதைத் தவிர்க்கின்றன. தாவரங்களை உண்ணும் இத்தீங்குயிரிகளினால் பூக்களில் காணப்படும் தாவர இனப்பெருக்கப் பாகங்கள் சேதப்படுத்தப்படுவது தடுக்கப்படுகிறது. பல்லாண்டு காலமாகவே இந்த ஒப்புமைப்போலி நடைபெறுவது "பாசில்" எனப்படும் புதைபடிமங்கள் மூலமும் உறுதிசெய்யப்பட்டுள்ளது. ●

# ஒரு பானை, ஒரு சோறு

## நிவேதிதா லூயிஸ்

ஒரு பானை சோற்றுக்கு ஒரு சோறு பதம். இப்படிச் சொல்லப்படுவதை நீங்கள் வீடுகளில் கேட்டிருக்கிறீர்கள் இல்லையா? சோறு வெந்து விட்டதா என்று முழுப்பானை சோற்றையும் அள்ளிப் பார்த்துக் கண்டுபிடிப்பது இல்லை. அம்மாவோ, பாட்டியோ ஒரு சோற்றுப் பருக்கையை எடுத்து கையில் அழுத்திப் பார்ப்பதுண்டு. அப்படி தமிழகத்தில் உள்ள தொன்மையான இடங்கள்பற்றி அறிய ஒரு சோறு உண்டு.

அது சென்னை கோட்டையில் உள்ள அரசு அருங்காட்சியகத்தில் இருக்கிறது. அங்கே கண்ணாடிப் பெட்டிக்குள் ஒரு பானை ஓடு இருக்கிறது. தமிழர் முதன்முதலில் வரைந்த ஓவியம் அந்தப் பானை ஓட்டில் இருக்கிறது. நீர்நிலை ஒன்றின் அருகே ஒரு பெண் நின்று கொண்டிருக்கும் பெண்ணின் புடைப்பு உருவம் அந்த ஓட்டில் உள்ளது. அந்தப் பெண்ணுக்கு அருகே வாழை மரம் அல்லது கரும்பின் உருவமும் உள்ளது.

மரத்தின் கிளையில் அமர்ந்திருக்கும் கொக்கு; அதன் வாயில் ஒரு மீன்; பெண்ணின் அருகே கலைமான்; அவள் காலடியில் ஆமை அல்லது முதலை போன்ற விலங்கு உள்ளன. ஒரு ஓவியம்போல புடைப்பு உருவங்களை பானை உடையாமல் அமைப்பது மிகவும் சிக்கலானது. இந்த அதிசய ஓடு

ஆதிச்சநல்லூரில் கிடைத்தது. தமிழகத்தின் தென்கோடியான நெல்லை மாவட்டத்தில் உள்ளது இந்த ஊர். இங்கு 150 ஆண்டுகளாக அவ்வப்போது ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன. ஆதிச்சநல்லூர் பொருநை ஆற்றின் கரையில் அமைந்துள்ளது.

மூவாயிரம் ஆண்டுகளுக்குமுன் பெரும் ஈமக்காடாக இந்த இடம் அமைந்திருக்கிறது. முந்தைய காலத்தில் தமிழரிடம் எரியூட்டும் வழக்கம் இல்லை. இறந்தவர்களை பெரும் மண்பானைகளில் இட்டு மண்ணுக்குள் புதைப்பது வழக்கம். இந்தப் பானைகளை ஈமத் தாழிகள், முதுமக்கள் தாழிகள் என்று சொல்வார்கள்.

மண்பானையை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் தானே? சில வீடுகளில் இன்னமும் குளிர் தண்ணீர் வேண்டும் என்றால் மண்பானைதான் வழி. பானை செய்பவர்களைக் குயவர் என்று அழைப்போம். தமிழகத்தின் பழமையை உலகுக்கு இன்று எடுத்துச்சொல்ல குயவர் வழி தந்திருக்கிறார். மூவாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் இங்கு குயவர் மண்பானை வனைந்திருக்கிறார்.

ஈராயிரம் ஆண்டுகளுக்குமுன் எழுதப்பட்ட சங்க இலக்கியம் அவரை 'கலம் செய்யும் கோ' என்று அழைக்கிறது. கோ என்றால் அரசன். பானை வனைபவரை அரசன் என்று சொல்லும் அளவுக்கு அவர் என்ன செய்தார்? பானை வனைந்து தந்தார். கூடவே இன்னொன்றும் செய்தார். அதில் தமிழின் முதல் எழுத்துகளைக் கீறித் தந்தார். எழுத்தறிந்தவன் எப்போதும் அரசன்தானே?

கீழடி பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்கள் இல்லையா? அங்கு ஈராயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த குயவர் தங்கள் கைகளால் பானைகளில் பெயர்களை எழுதி வைத்திருக்கிறார்கள். ஆதன், குவிரன், உதிரன், சேந்தன், திசன், முயன் என்று பெயர்களைப் பானைகளில் பொறித்திருக்கிறார்கள். இந்தப் பெயர்கள் அவர்களது பெயர்களாகவோ, குடிப்பெயராகவோ, பானை பயன்படுத்துபவரின் பெயராகவோ இருக்கலாம். இந்த எழுத்துகள் நாம் இன்று எழுதும் தமிழ் எழுத்துகளைப் போன்றவை அல்ல. அவை நேர்க்கோடுகளும், குத்துக் கோடுகளும் கொண்ட தமிழி எழுத்துகளாகும். இன்றைய தென்னிந்திய மொழிகளின் பிறப்பிடம் தமிழி எழுத்து முறையே.

அதை நிறுவ உதவியது ஒரு சிறு பானைத் துண்டு என்பது ஆச்சர்யம்தான். கீழடியில் எடுக்கப்பட்ட ஒரு பானை ஓட்டின் காலத்தை அறிவியல்பூர்வமாகக் கணித்ததில், அதன் காலம் 2600 ஆண்டுகளுக்கு முந்தையது என்று தெரிய வந்தது. இத்தனை ஆண்டுகளாக நம் தமிழுக்கு எழுத்து வடிவம் இருந்தது என்று நிறுவ சாதாரணப் பானை ஓடுதான் உதவியிருக்கிறது. "தங்கம் கிடைத்தால்கூட விட்டுவிடுவோம், ஆனால் மண்பானை ஓடு கிடைத்தால் பெரும் பொக்கிஷம்!" என்று அகழாய்வாளர் சொல்வதுண்டு.

மண்ணுக்கு அடியில் கிடைப்பதை ஆராய்பவர், தொன்மையை ஆராய்பவர் அகழாய்வாளர்.

"இட்டும் தொட்டும் கவ்வியும் துழந்தும் நெய்யுடை அடிசில் மெய்ப்பட விதிர்த்தும்" சோறுண்ட குழந்தைபற்றிப் புறநானூற்றுப் பாடல் அழகாகச் சொல்கிறது. சில ஆண்டுகளுக்கு முன் நீங்களும் அந்தக் குழந்தை போலத்தானே வீசியும், சிதறியும், அம்மாவை ஓடவிட்டும் சோறுண்டு இருப்பீர்கள்? நாம் எத்தனை ஆண்டுகளாக சோறு உண்கிறோம் தெரியுமா? ஏறத்தாழ 3000 ஆண்டுகளாக!

அதை நிரூபிக்க உதவியதும் ஒரு பானை அரிசிதான். சென்னை அரசு அருங்காட்சியகத்தில் உள்ள ஆதிச்சநல்லூர் காட்சிக்கூடத்தில் சில சிறு பானைகளில் அரிசியும், நெல்லும் தெரிகின்றன. இறந்தவர்களோடு இப்படி நெல், சாமை போன்ற தானியங்களை ஈமத் தாழிகளுக்குள்ளோ, அவற்றின் அருகிலோ புதைப்பது நம் வழக்கமாக இருந்துள்ளது. ஆதிச்சநல்லூரில் கிடைத்த பொருள்களை ஆய்வு செய்ததில் அவற்றின் காலம் கிமு 900 என்று சமீபத்தில் தகவல் வெளியாகியுள்ளது.

அதேபோல பழனியை அடுத்த பொருந்தல் என்ற ஊரில் ஈராயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முந்திய நெல்மணிகள் கிடைத்தன. கல் பதுக்கை (கல்லாலான புதைப்பிடம்) ஒன்றில் நான்கு கால் கொண்ட மண் ஜாடி ஒன்று கிடைத்தது. அதனுள் 2 கிலோ நெல் இருந்தது. அதிசயமாக அந்த ஜாடியின் கழுத்துப் பகுதியில் 'வயர' என்ற தமிழி எழுத்துகள் கீறப்பட்டிருந்தன.

பானையும், நெல்லும் கொண்டே 2000, 3000 என்று நாம் நம் தொன்மையைச் சொல்கிறோம் என்றால், அவை நம் முன்னோர் நமக்கு விட்டுச் சென்ற புதிரவிழ்க்கும் துருப்புச் சீட்டுகள்தான் இல்லையா? பானை ஓடுகள் நமக்கு சொல்லாத வரலாறு இல்லை, சோறு நமக்குச் சொல்லாத தொன்மை இல்லை. ஒரு பானை, ஒரு சோறு!

தமிழி எழுத்தில் உங்கள் பெயர் எப்படி இருக்கிறது என்று பார்க்கும் ஆசை இருக்கிறதா?

இந்த சுட்டியில் எழுதிப் பார்த்து மகிழுங்கள்: https://tamiljinavani.appspot.com/#/editor <https://tamiljinavani.appspot.com/>

# பறவைகளைப் பாதுகாப்போம்!

**மணிவண்ணன்**

கடந்த இரண்டு மாதமா பறவைகள் மனிதனுக்கு செய்ற உதவிகள் என்னென்ன அப்படிங்கறத நாம விரிவாப் பார்த்தோம்! எல்லாத்தையும் படிச்சதும் உங்களுக்குக் கொஞ்சம் பிரமிப்பாதான் இருக்கும் அப்படின்னு நினைக்கிறேன்.

இதெல்லாம் நினைச்சுதான் பறவை இயலின் தந்தை, டாக்டர் சலீம் அலி, "பறவைகள் இல்லாமல் மனிதன் வாழ முடியாது ,ஆனால் மனிதன் இல்லாமல் பறவைகளால் வாழ முடியும்" அப்படின்னு சொல்லியிருக்கிறார். இப்படி மனிதகுலத்திற்கு எல்லா உதவியும் செய்கிற, பறவைகளை நாம எப்படிப் பாதுகாக்கிறது அப்படிங்கறத இந்தப் பகுதியில் பார்ப்போம்.

பறவைகளுக்கு உணவு அளிக்கக்கூடிய பழ மரங்களை நாம் நடலாம், என்னென்ன பழ மரங்களை நடலாம் என்பது பற்றிய பட்டியல் ஏற்கனவே நான் கொடுத்திருக்கிறேன் (இரண்டாவது பகுதியில்), அதன்படி பழ மரங்களை நட்டால் மரங்கள் உருவாகி பறவைகளுக்கு உணவளிக்கும்.

பறவைகளுக்கும், விலங்குகளுக்கும், உணவு தரவேண்டாம். பறவைகளும் விலங்குகளும் தானாக உணவு தேடி சாப்பிட வேண்டும், நீங்கள் தொடர்ச்சியாக அவற்றுக்கு உணவளித்து வந்தால், அவை உணவு தேடும் இயல்பை இழந்துவிடும். ஓரிரு நாட்கள் உங்களால் உணவு தராமல் போய்விட்டால் உணவின்றி, உணவு தேடும் பழக்கம் இன்றி, அவை இறந்து போகும், எனவே பறவைகளுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இனி நீங்கள் உணவு தரவேண்டாம்.

வீடுகளின் முன் பகுதிகளில் அகலமான பாத்திரங்களில் தண்ணீர் வைக்கலாம் (படம் 1), ஏனெனில் ஆயிரம் அடி போர் போட்டு தண்ணீர் எடுக்கிறோம், ஏற்கனவே ஆறுகள் குளங்கள் வற்றிவிட்டன, எனவே பறவைகளுக்குத் தண்ணீர் கிடைப்பதில்லை, எனவே நீங்கள் வெயில் காலங்களில் பாத்திரங்களில் தண்ணீர் வைக்கலாம் தவறில்லை.

இன்னைக்கும் பறவைகளை வேட்டையாடி சாப்பிடற பழக்கம் மனிதனுக்கு உண்டு, அது தவறு, நாம் சாப்பிடுவதற்கு செயற்கையாக வளர்க்கப்பட்ட மாமிச வகைகள் மற்றும் கடல் உணவுகள் ஏராளம் இருக்கும்போது எதற்கு இந்தப் பறவைகளை நாம் வேட்டையாடி சாப்பிட வேண்டும்.

பறவைகளை சில பேர் வீட்டில் வளர்க்கிறாங்க, அதுவும் தவறு, கிளி ஜோசியம் பார்க்கிறதுக்கு (படம் 2), செல்லமா வளர்ப்பதற்கு, கிளியைக் கூண்டில் அடைச்சு வளர்க்கிறார்கள். இதுவும் தவறுதான்.

தீபாவளி மாதிரி பண்டிகை காலத்தில் அதிக சத்தத்தில் வெடி போடுவீங்களா? அந்தச் சத்த அதிர்ச்சியில பறவைகள் இறந்து போவதும் உண்டு, சில சமயம் நகர்ப் பகுதியை விட்டு கிராமப் பகுதிக்கு அல்லது மலைப்பகுதிக்கு அது ஓடிப் போய்விடும், அதனால் அதிக

சத்தத்தில் இனி வெடிவெடிக்க வேண்டாம்.

கோவில் திருவிழாக்களில், கல்யாண வீடுகளில், மற்றும் விசேஷ நாட்களில், அதிக சத்தத்துடன் ஒலிபெருக்கி வைத்து பாட்டுப் போடுவார்கள், இந்தப் பாட்டுச் சத்தமும் பறவைகளுக்கு மிகப்பெரிய தொந்தரவு, அதனால அந்த இடத்தை விட்டு பறவைகள் ரொம்ப தூரம் போயிரும்.

அதிகமான சத்தத்தில் பாட்டு போடுறதும், வெடி போடறதும், பறவைகளுக்கு மட்டும் கெடுதி இல்லை! நமக்கும்தான், காலப்போக்குல மனுசனோட காதும் கொஞ்சம் கொஞ்சமா கேட்கும் திறனை இழந்துவிடும்.

நான் சொன்னதெல்லாம் மனசுல வச்சு நீங்க பறவைய பத்திரமா பார்த்துக்கொள்வீர்கள் என்ற நம்பிக்கையுடன் இந்த மாதத்தை நிறைவு செய்கிறேன் .

"மீண்டும் அடுத்த மாதம் பறவைகள் சிறகடிக்கும்" ●

சிறகடிக்கும் பறவைகள் தொடரை ஒரு பறவையின் - மாங்குயில் (Indian Golden Oriole)- குரலோடு கேட்க விரும்புகிறீர்களா? ,இதோ அதற்கான QR கோட்.

## பறவைக் குறிப்புகள்:

பறவைகளின் தற்போதைய மிகப்பெரிய அச்சுறுத்தல் பிளாஸ்டிக்.

1960ஆம் ஆண்டுகளில் 5% கடற் பறவைகள் பிளாஸ்டிக்கால் உயிரிழந்தன,

1980ஆம் ஆண்டுகளில் இதன் உயிரிழப்பு 80 சதவீதமாக அதிகரித்துள்ளது.

2050ஆம் ஆண்டு 99 சதவீதமாக அதிகரிக்கும் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது,

ஏன் பறவைகள் பிளாஸ்டிக்கை சாப்பிடுகின்றன? சின்ன சின்ன துண்டுகளாக பிளாஸ்டிக் நீர்நிலைகளில் மிதக்கும்போது அவற்றை உணவாக நினைத்துப் பறவைகள் சாப்பிடுகின்றன. உணவுப் பண்டங்கள் அடைத்து விற்கப்படும் பிளாஸ்டிக் பைகளை, அதன் வாசனையை முகர்ந்து பார்த்து உணவுப் பண்டம் என எண்ணி, பிளாஸ்டிக்கை

சாப்பிட்டுவிடுகின்றன. கூர்மையான பிளாஸ்டிக் பகுதிகள் பறவையின் வயிற்றுப்பகுதியில் சென்றவுடன், அவற்றைக் குத்திக் கிழிக்கின்றன, இதன்மூலம் பறவை இறந்துவிடுகிறது.

அதிகமான பிளாஸ்டிக் சாப்பிடும் பறவைகளின் வயிற்றுப்பகுதியில் பிளாஸ்டிக் நிறைந்து, செரிமானம் ஆகாமல் பறவைகள் உயிரிழக்கின்றன.

இறந்த ஒரு பறவையின் வயிற்றில் இருந்த பிளாஸ்டிக் பொருட்களை படமாக இங்கே தந்திருக்கிறேன், புரிந்துகொள்வோம்! பிளாஸ்டிக்கைத் தவிர்ப்போம்!

# வீடுகள்தோறும் வகுப்பறை

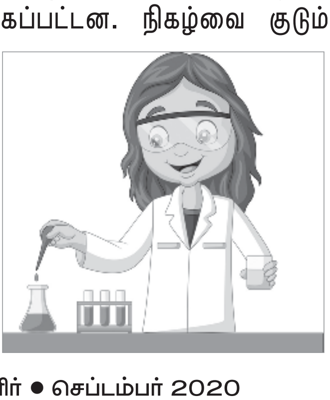
**துளிர் குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா**

**எஸ்.டி.பாலகிருஷ்ணன்**

இன்று கடைசி நாள். எங்களுக்கு மிகவும் வருத்தமாக உள்ளது. சார் தொடர்ந்து நடத்த மாட்டீர்களா..? சார் எங்கள் குழந்தைகள் மிகவும் மகிழ்ச்சியாக இருந்தார்கள். பாடப்புத்தகங்களை விட இந்த நிகழ்வு மிகவும் பிடித்தமானதாக இருந்தது. உங்களால் எங்கள் வீடே அறிவியல் பரிசோதனை மையமாக மாறிவிட்டது. இதுபோன்ற குரல்கள் எங்கே இருந்து என்று கேட்கிறீர்களா..?

கண்ணுக்குத் தெரியாத வைரஸ் உலகையே முடக்கிவிட்டது. கல்வி நிலையங்கள் முதல் தொழில் சாலைகள்வரை இயங்கவில்லை. மக்கள் நடமாட்டம் இல்லாத வீதிகள். வாகனங்கள் பயணிக்காமல் வெறிச்சோடிய சாலைகள். கோவிட் 19 என்கிற பெருந்தொற்று நோயால் மார்ச் 22 முதல் முழு ஊரடங்கு அறிவிக்கப்பட்டது. சிறியவர்கள் முதல் பெரியவர்கள்வரை அனைவரும் வீட்டிற்குள்ளேயே முடங்கும் சூழல். பெரும் அச்சம் வேறு. இச்சூழலில் நமது துளிர் இதழ் சார்பில் துளிர் குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா பள்ளி மாணவர்களுக்காக நடத்தப்பட்டது. இந்நிகழ்வின் நிறைவு நாளில்தான் மேற்கண்ட பதிவுகளை குழந்தைகளும், பெற்றோர் களும் தெரிவித்தனர்.

முதல் துளிர் குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா ஜூலை 6 முதல் 31 வரையும், துளிர் அறிவியல் திருவிழா 2.0 ஆகஸ்ட் 15 முதல் 29 வரை 12 வரை என மொத்தம் 32 நாட்கள் நடைபெற்றது. இணைய வழியில் நடைபெற்ற இந்நிகழ்வில் குழந்தைகள் ஆர்வத்தோடு பங்கேற்றனர். ஒவ்வொரு நாளும் இரவு 7மணிக்கு நடைபெற்ற நிகழ்வில் அறிவியல் செயல்பாடுகள் செய்து காண்பிக்கப்பட்டன. நிகழ்வை குடும்பத்தோடு இணைந்து பார்த்தார்கள். நாம் செய்து காட்டும் செயல்பாடுகளை குழந்தைகள் வீட்டில் செய்து பார்த்தார்கள். இன்று ஆன்லைன் வழியாக பாடம் நடத்துகிறோம் என்ற பெயரில் குழந்தைகளை வாட்டி வதைக்காமல், குழந்தைகளும், குடும்பத் தினரும் இணைந்து கற்கும் புதிய அனுபவத்தை நமது நிகழ்வு கொடுத்துள்ளது. கருத்துரைகள் குழந்தைகளுக்கு அவ்வளவாகப் பிடிக்கவில்லை. செயல்பாடுகளே குழந்தைகளை உற்சாகப் படுத்துகின்றன. செயல்பாடுகள் மூலம் குழந்தைகள் எளிதாகவும், மகிழ்ச்சியாகவும் கற்றுக்கொள் கிறார்கள்.



கருத்தாளர்களாக விஞ்ஞானிகள் முனைவர் எஸ்.தினகரன், விஞ்ஞானி டி.வி.வெங்கடேஸ்வரன், விஞ்ஞானி ஆர்.ராமானுஜம், இஸ்ரோ விஞ்ஞானி டாக்டர் மயில்சாமி அண்ணாதுரை ஆகிய பிரபலங்களும், அறிவியல் இயக்கத்தின் கல்வியாளர்களும் கருத்தாளர்களாகப் பங்கேற்று ஒவ்வொரு வீட்டையும் வகுப்பறையாக மாற்றினார்கள். துளிர் மாமா காத்தவராயன் அவர்களின் அறிவியல் பரிசோதனைகள், அமலராஜன் அவர்களின் ஒரிகாமி மாணவர்களை புதிய சிந்தனைக்கு அழைத்துச் சென்றது என்றால் மிகையாகாது.

இரண்டு நிகழ்வுகளிலும் முகநூல், யூடியுப், Zoom இணைய வழியாக சுமார் 40000த்திற்கும் மேற்பட்டோர் பங்கேற்றுப் பார்த்துள்ளனர் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. பள்ளிகள் மூடியிருந்த நிலையிலும் மாற்றுக் கல்வியை வலியுறுத்தும் வகையிலும், மாற்று வகுப்பறையை உருவாக்கும் வகையிலும் இந்நிகழ்வு ஒரு முன்மாதிரியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இந்நிகழ்வின் வெற்றியாக நூறுக்கும் மேற்பட்ட வீடுகளில் வீட்டுக்கொரு நூலகம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

தமிழ்நாடு, ஆந்திரா, திரிபுரா, கேரளா, கர்நாடகா, மகாராஸ்டிரா, பாண்டிச்சேரி ஆகிய மாநிலங்களில் இருந்து, வெளிநாடுகளில் இருந்தும் குழந்தைகள் பங்கேற்றது குறிப்பிடத்தக்கது. அறிவியல் மனப் பான்மையை உருவாக்குவதில் துளிர் இதழின் பங்கேற்பைப் போல, துளிர் குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா நிகழ்வும் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. குழந்தைகள் அறிவியல் திருவிழா 3.0வையும் ஆர்வத்தோடு எதிர்பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள்.

துளிர் எப்போதும் குழந்தைகளோடு பயணிக் கிறது.

●

# சவர்க்காரத்தை நாமே வீட்டில் தயாரிப்போம்

பெர்ஜின். ஞா

இப்பொழுது சவர்க்காரம் (சோப்பு) என்பது நமது வாழ்வில் அத்தியாவசியப் பொருளாகி விட்டது. துணி துவைக்கவும், குளிக்கும்போதும் மட்டுமே நாம் பயன்படுத்தி வந்த சவர்க்காரம் இப்பொழுது தினமும் பலமுறை பயன்படுத்தும் பொருளாகிவிட்டது. கோவிட் 19 உலகம் முழுவதும் வேகமாகப் பரவிக்கொண்டிருக்கும் காலகட்டத்தில் வாழும் நாம் நம்முடைய வீட்டைவிட்டு வெளியே சென்று வந்தாலே கைகால்களை சவர்க்காரம் போட்டு நன்றாகக் கழுவ வேண்டிய கட்டாயத்தில் இருக்கிறோம். அடிக்கடி சவர்க்காரத்தைப் போட்டுக் கைகழுவினால்தான் கோவிட் 19 வைரஸ் நம்முடைய கைகள் வழியாக உடலினுள் செல்வதைத் தடுக்க முடியும். அடிக்கடி நமக்குத் தேவைப்படும் சவர்க்காரத்தை நாமே தயாரித்துக்கொள்வது நல்லது. சவர்க்காரம் தயாரிக்கும் வேதியல் அறிவினை நாம் கற்றுக்கொண்டால் நமக்குத் தேவையான சவர்க்காரத்தை இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி நாமே தயாரித்துக்கொள்ளலாம்.

தொல்பொருளாளர்களுக்குக் கிடைத்த சில ஆதாரங்களின்படி கிமு 2800 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே பாபிலோனியர்கள் சவர்க்காரம் போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தியதாகக் கூறுகின்றனர். கிபி இரண்டாம் நூற்றாண்டில் எகிப்தியர்களும் ரோமானியர்களும் விலங்குகள் மற்றும் தாவர எண்ணெய்களைப் பயன்படுத்தி தோல் வியாதியுற்றவர்களைக் கழுவ சவர்க்காரத்தைப் பயன்படுத்தினர் என சில மருத்துவக் குறிப்புகளும் இருக்கின்றன. பல பண்டைய நாகரிகங்கள் சோப்பினைப் பயன்படுத்தியிருந்தாலும் அவை தற்போதைய வடிவில் அமைந்திருக்கவில்லை.

கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டில் மெசபடோமியாவை ஆட்சி செய்த ஒரு பேரரசர் நபோனிதஸ். இவரது ஆட்சி காலத்தில் அரண்மனைப் பணிப்பெண்கள் மரங்களை எரித்து அதில் கிடைக்கும் சாம்பலைப் பயன்படுத்தி அரசர் கட்டிய பளிங்குக் கட்டடங்களின்மீது படிந்த கறைகளை நீக்கினர். தற்போதுகூட கிராமப்புறங்களில் சாம்பலைப் பயன்படுத்தித்தான் பாத்திரங்களை சுத்தம் செய்கிறார்கள். அரண்மனையில் வேலைகள் எவ்வாறு நடக்கிறது என்பதைச் சுற்றிப் பார்க்க வந்த அரசர் தற்செயலாக மரச்சாம்பலைப்

பயன்படுத்திக் கறைகளைச் சுத்தம் செய்வதை கவனித்தார். அரண்மனைக்குச் சென்று தன் அமைச்சர்களிடம் இதுபற்றி விவாதித்தார்.

அமைச்சர்கள் அறிவியல் அறிஞர்கள் உதவியுடன் பல ஆய்வுகள் செய்தனர். அவர்கள் விலங்குகளின் கொழுப்பிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெயில் பல்வேறு உப்பு களைச் சேர்த்து காரக் கரைசல்களை உருவாக்கினர். பின்பு அதனைக் கொதிக்க வைத்து இறுகச்செய்து அதனைச் சிறுசிறு துண்டுகளாக வெட்டி சவர்க்காரமாக செய்தனர். உலகின் முதன்முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சவர்க்காரம் இதுதான். ஆரம்பகாலத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட சவர்க்காரங்கள் தரையையும், ஆடைகளையும் மட்டுமே சுத்தம் செய்யப் பயன்பட்டன. அதன்பிறகுதான் குளியலுக்குப் பயன்படுத்தும் சவர்க்காரங்கள் அறிமுகம் ஆகின.

கிபி முதலாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பியர்கள் சவர்க்காரத்தை வீடுகளில் தயாரித்துப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினாலும் அவை அனைத்து மக்களும் பயன்படுத்தக்கூடிய அளவில் விற்பனைக்கு வரவில்லை. 17ஆம் நூற்றாண்டில்கூட ஐரோப்பாவில் பெரும் பணக்காரர்கள் பயன்படுத்தும் பொருளாகவே சவர்க்காரம் இருந்து வந்தது. ஆலிவ் எண்ணெயால் செய்யப்பட்ட சவர்க்காரம், அப்போது ஒரு ஆடம்பரப் பொருளாகக் கருதப்பட்டு அதிக வரி விதிக்கப்பட்டது. இரண்டாம் உலகப் போரின்போது சவர்க்காரம் பயன்படுத்தும் பழக்கம் அனைத்து மக்களிடமும் பரவலாக்கப்பட்டது. வரி குறைக்கப்பட்டு அன்றாடத் தேவைகளில் ஒன்றாகக் கருதப்பட்டது. அதன்பின் ஏற்பட்ட தொழிற்புரட்சியின் விளைவாக சிறு முதலீடு செய்து வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் அதன் உற்பத்தியைப் பெருக்கத் தொடங்கினர். இன்று கண்ணுக்குத் தெரியாத வைரஸ்கள் நம் கைகளில் ஒட்டியிருந்தாலும் சவர்க்காரம் பயன்படுத்தி அடிக்கடி கைகழுவுதல் மூலம் அவற்றை உடலுக்குள் பரவாமல் தடுக்க முடிகிறது. கொரோனா வைரஸை அழிப்பதற்கு சவர்க்காரம் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது.

தற்போது அன்றாடம் உபயோகிக்கும் சவர்க்காரம், சலவைத்தூள், வீட்டைத் துடைக்கப் பயன்படுத்தும் சுத்தப்படுத்தும் திரவம் எனப் பலவற்றை தீங்கு விளைவிக்கும் வேதியியல் பொருட்களைக் கொண்டே தயாரித்து விற்பனை செய்கின்றனர். ஆனால் மக்கள் இயற்கையான, உடலுக்குக் கேடு செய்யாத பொருட்களை மட்டுமே பயன்படுத்த விரும்புகின்றனர்.

கடைகளில் தயாரிக்கப்படும் குளியல் சவர்க்காரங்கள் விற்பனைக்கு அதிக நாட்கள் கடைகளில் வைத்திருக்க வேண்டும், மக்களை கவரும் வண்ணம் நறுமணம் வீச வேண்டும், அழுக்குகளை நீக்கிப் பளிச்செனக் காட்ட வேண்டும் என்பதற்காக செயற்கையான முறையில் ஏராளமான வேதிப்பொருட்களை சேர்க்கிறார்கள். சோடியம் - பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு அதிக அளவு பயன்படுத்து கின்றனர். இதனால் சிலருக்கு சவர்க்காரங்கள் மூலம் தோலில் எரிச்சல் ஏற்பட்டு பல வகையான தோல் நோய்கள் வருவதற்கான வாய்ப்பு உள்ளது.

சவர்க்காரத்தைச் செய்யும் வழிமுறை தெரிந்தால் நம்முடைய வீட்டில் நாமே கேடு விளைவிக்காத சவர்க்காரத்தைச் செய்யலாம். ஆகவே சவர்க்காரம் எப்படி வீட்டிலேயே செய்யலாம் என்பதைப்பற்றிப் பார்ப்போம்.

சவர்க்காரம் தயாரிப்பதற்கு இரண்டு மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகிறது.

1. எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பு

2. காரம்

தேங்காய் எண்ணெய், ஆலிவ் எண்ணெய் என உங்களுக்கு கிடைக்கும் எண்ணெய் வகைகளில் எதை வேண்டுமானாலும் பயன் படுத்தலாம். காரத்திற்கு அதிக காரத்தன்மை உடைய (அதிக ஜீபி மதிப்பு) உப்புகளைப் பயன்படுத்தலாம். இருவகையான காரங்களை நாம் பயன்படுத்தலாம். ஒன்று சோடியம் உப்பு, மற்றொன்று பொட்டாசியம் உப்பு. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு உப்பைப் பயன்படுத்தும்போது எண்ணெய் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைக்கு உட்பட்டு கடின சவர்க்காரம்

உருவாக்குகிறது. இந்தக் கடின சவர்க்காரம் துணிகளை சலவை செய்வதற்குப் பயன் படுகிறது.

அதேநேரம் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக் சைடைப் பயன்படுத்தும்போது அது எண்ணெ யுடன் வினைபுரிந்து மென் சவர்க்காரத்தை உருவாக்குகிறது. இதனை உடலை சுத்தப் படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

எனவே சவர்க்காரம் தயாரித்தலின் சமன்பாட்டை இவ்வாறு எழுதலாம்.

கொழுப்பு + காரம் = சவர்க்காரம் + நீர்

இப்பொழுது ரோஜாவின் நறுமணத்தைத் தரும் ஒரு சவர்க்காரத்தை எவ்வாறு செய்வது என்று பார்க்கலாம்.

ஒரு பாத்திரத்தில் சிறிது ரோஜா இதழ்களை போட்டு கொதிக்க வைத்துக்கொள்ளுங்கள். அதிக ரோஜா இதழ்கள் அதிக நறு மணத்தைத் தரும். பின்பு அடுப்பில் இருந்து இறக்கிவைத்த ரோஜாப் பூவின் கலவையை ஒரு பாத்திரத்தில் வடிகட்டி ஆற வைத்துக் கொள்ளுங்கள். நறு மணம் தேவையில்லையென்றால் குளிர்ந்த நீரை எடுத்துக் கொண்டாலே போதுமானது.

ஒரு கப் வடிகட்டிய தண்ணீரில் 40 கிராம் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (காஸ்டிக் சோடா) போட்டு நன்றாகக் கலக்கிவிடுங்கள். சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஒரு வெண்ணிறத் திண்ம உப்பு. நீரில் எளிதில் கரையக்கூடியது. காற்றில் உள்ள ஈரப்பதத்தையும் கார்பன் டை ஆக்சைடையும் எளிதில் உறிஞ்சிக்கொள்ளும் இயல்பை உடையது. சாதாரணமாகக் கடைகளில் கிடைக்கக்கூடியது. சுமார் 10 முதல் 15 நிமிடங்கள்வரை வடிகட்டிய நீருடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை நன்றாகக் கலக்க வேண்டும். சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீருடன் கலக்கும்போது வெப்ப உமிழ் வினை நடப்பதால் அது வெப்பத்தை வெளிவிடும். இதனால் அந்த சேர்மம் சூடாக இருக்கும். அதனை 30 நிமிடங்கள் முதல் 45 நிமிடங்கள் வரை குளிர்விக்க வேண்டும். சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு அதிகக் காரத்தன்மை உடையதால் அதிக நெடியை ஏற்படுத்தும். ஆகவே அவற்றை சேர்க்கும்போது முகத்தில் துணியைக் கட்டிக்கொள்வது நல்லது.

கூடுதலாக மணம் சேர்க்க வேண்டுமானால் சிறிது ஜவ்வாதைச் சேர்த்துக்கொள்ளலாம். நிறம் வேண்டுமானால் கேரட், பீட்ரூட் போன்ற காய்கறிகளின் சாற்றையும் சேர்க்கலாம்.

இந்தக் கலவை நன்றாகக் குளிர்ந்தபின் கால் கிலோ சுத்தமான தேங்காய் எண்ணெயை

அதனுடன் கலக்கிவிடுங்கள். (ஒரு கிலோ தேங்காய் எண்ணெய்க்கு 160 கிராம் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை நீங்கள் பயன்படுத்தலாம்). தேங்காய் எண்ணெய் செக்கிலிருந்து ஆட்டி எடுக்கப்பட்டு எந்த ரசாயனப்பொருள்களும் சேர்க்கப்படாத தூய எண்ணெயைப் பயன் படுத்துங்கள். கடையில் வாங்கும் தேங்காய் எண்ணெயில் இரசாயனம் கலந்திருக்கும். இந்தக் கலவையை 30 நிமிடம் வரை நன்றாகக் கலக்கிவிடுங்கள். கடைசியில் தோசை மாவு பக்குவத்தில் வந்தவுடன் சிறிய பேப்பர் கப்

அல்லது உங்களிடம் இருக்கும் அச்சில் ஊற்றிவிடுங்கள். கப்பில் ஊற்றிய கலவை நன்றாக இறுகும்வரை (சுமார் ஒரு நாள் வரை) வைத்திருங்கள். ஒரு நாள் கழித்து கப்பில் ஊற்றிய கலவை சவர்க்காரமாக மாறியிருக்கும்.

இதில் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு தவிர நாம் பயன்படுத்தும் அத்தனை பொருள்களும் இயற்கையானவை. கடைகளில் வாங்கும் சவர்க்காரத்தில் ஏராளமான செயற்கை வேதிப் பொருள்களைச் சேர்த்திருப்பார்கள். ஆனால் நாம் தயாரிக்கும் சவர்க்காரம் மிகவும் தூய்மையானது. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்க்காமல் இதனைத் தயாரிக்க முடியாது. ஆனாலும் குறைந்த அளவு சோடியம் ஹைட்ராக்சைடைத்தான் நாம் பயன்படுத்து கிறோம். நாம் தயாரித்த சவர்க்காரத்தை ஒரு மாதம் கழித்துப் பயன்படுத்தினால் அதில் இருக்கும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடின் திறன் மிகவும் குறைந்து போய்விடும்.

நீங்கள் விரும்பினால் இந்தக் கலவையில் சோற்றுக் கற்றாழையின் ஜெல்லைக்கூட சேர்க்கலாம். அது உடலுக்குக் குளிர்ச்சியையும் பளபளப்பையும் தரும். வேப்பிலைச் சாறு, மஞ்சள் என நமக்கு எது தேவையோ அதற்கேற்றபடியான சவர்க்காரத்தை நாம் உருவாக்கலாம். சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுக்கு பதிலாக பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுகூடப் பயன்படுத்தலாம்.

சுருக்கமாகச் சொன்னால் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை நீரில் கலந்து அதனைக் குளிர்வித்து தூய தேங்காய் எண்ணெயில் நன்றாகக் கடைந்து எடுத்து அதனை உறைய வைத்தால் எளிய சவர்க்காரம் கிடைக்கும். இந்த அடிப்படை வாய்ப்பாட்டை எடுத்துக் கொண்டு உங்களுக்கு தேவையான இயற்கையான கிருமி நாசினிகள், இயற்கையான காய்கறிச் சாற்றிலிருந்து கிடைக்கும் நிறமிகள் போன்றவற்றைச் சேர்த்து நீங்கள் விரும்பும் சவர்க்காரத்தை நீங்களே செய்யலாம். முயற்சி செய்து பாருங்கள். நிச்சயமாக வெற்றி பெறுவீர்கள்.

●


# துளிர்

*ஆசிரியர்*
**ராமானுஜம்**

*பொறுப்பாசிரியர்*
**எஸ்.டி.பாலகிருஷ்ணன்**

*இணை ஆசிரியர்*
**ஹரீஷ்**

*ஆசிரியர் குழு*
**எஸ்.ஜனார்த்தனன், பஷீர், என்.மாதவன், எஸ்.மோகனா, மங்கை, அமிதா, புதுகை முத்துமாரிமகன் சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன், த.வி.வெங்கடேஸ்வரன், ஏற்காடு இளங்கோ, விழியன், யூமா வாசுகி**

*வடிவமைப்பு, வரைவு*
**பஷீர், ராஜேஸ்வரி**

*பதிப்பாளர்*
**சி.ராமலிங்கம்**

*ஆலோசகர் குழு*
**கமல் லொடயா, பொ.இராஜமாணிக்கம், அ.அமலராஜன், ச.தமிழ்ச்செல்வன், அ.வள்ளிநாயகம், ஆயிஷா நடராஜன், கோவை சதாசிவம், எஸ்.தினகரன்**

*நிர்வாகம்*
**எம்.எஸ்.ஸ்டீபன்நாதன்**

*மேலாளர்*
**எம்.ஜே.பிரபாகர், 9994368501, 044-28113630**

துளிர் வங்கிக் கணக்கு விவரம்
**Thulir**
**Indian Bank, Royapettah Branch**
**Current Account No: 426807363, IFSC: IDIB000R021**

*ஒளி அச்சுக்கோவை*
**ஃபைன்லைன்,** *சென்னை.*

Publisher's Name : **C.Ramalingam**
Place of Publication : **Thulir**
245, Avvai Shanmugam Salai,
Gopalapuram, Chennai - 86
Printer : **R.Sundar**
**Lalith Web Offset,**
60, Kuppumuthu st., Triplicane,
Chennai - 600 005
Editor : **Ramanujam**

அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல்

# கானல்நீரும், பறக்கும் நகரமும்

**சு.இராமசுப்பிரமணியன்**

கோடைக்காலங்களில், நண்பகலில் நெடுஞ்சாலைகளில் பயணிக்கும்போது, சிலவேளைகளில், சூரியன், மேகத்தின் பிம்பங்களைக் காணலாம். அது, அந்த இடத்தில் தண்ணீர் தேங்கியிருப்பதுபோன்ற தோற்றத்தை நமக்கு ஏற்படுத்தும். ஆனாலும் அருகில் சென்று பார்த்தால் அப்படி எதுவும் இருக்காது. பிம்பங்களும் மறைந்துவிடும். அப்படிப்பட்ட நிகழ்வுதான், கானல்நீர் (mirage) என்று சொல்லப்படுகிறது.

கானல்நீர், ஒளிவிலகல் அடிப்படையிலான ஒரு உண்மை நிகழ்வு. அப்படி உருவாகும் பிம்பத்தை, காமிராவிலும் படம்பிடிக்க முடியும். கானல்நீருக்கான அறிவியல் காரணத்தை அறிந்துகொள்வதற்கு முன்பாக, ஒளியின் சில அடிப்படைப்பண்புகளைத் தெரிந்துகொள்வோம்.

**ஒளி எதிரொளித்தல்:**
(Reflection of Light)

ஏதேனும் ஒரு சீரான, பளபளப்பான பரப்பில் ஒளி விழுந்து, அதே ஊடகத்தில் திரும்பி வருமானால், அது ஒளி எதிரொளிப்பு எனப்படும். எதிரொளிக்கும் பரப்பில் வரையப்படும் நேர்க்குத்துக்கோட்டுடன், படுஒளி (incident ray) ஏற்படுத்தும் ‘படுகோணமும்’ (angle of incidence), எதிரொளிப்புக்கதிர் (Reflecting ray) ஏற்படுத்தும் எதிரொளிப்புக்கோணமும் (angle of reflection) சமமாக இருக்கும்.

**ஒளிச்சிதறல்:**
(Scattering of Light)

எதிரொளிக்கும் பரப்பு, சீராக இல்லாமல் கரடுமுரடாக இருந்தால், பலகோணங்களில், எதிரொளிப்புக் கதிர் திரும்பி வரும். அது

ஒளிச்சிதறல் எனப்படும்.

**ஒளி ஊடுருவும் ஊடகம்:**
(Transparent medium)

அனைத்துப் பொருட்களிலும் ஒளி ஊடுருவிச் செல்வதில்லை. கண்ணாடி, தண்ணீர், காற்று, எண்ணெய், பனிக்கட்டி, சில படிகங்கள் போன்ற ஒருசில பொருட்கள் வழியாக மட்டுமே ஒளி ஊடுருவிச்செல்லும். அப்படிப்பட்ட பொருட்கள், ஒளி ஊடுருவும் ஊடகங்கள் எனப்படுகின்றன.

**ஒளிவிலகல்**
(Refraction of Light):

ஒரு ஊடகத்திலிருந்து, மற்றொரு ஊடகத்திற்குள் ஒளி ஊடுருவும்போது, ஒளிக்கதிர் தனது பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்லும். அதுதான் ‘ஒளி விலகல்’ எனப்படுகிறது.

கண்ணாடி போன்ற அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து (denser medium), காற்று போன்ற அடர்குறை ஊடகத்திற்குள் (rarer medium) ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும்போது, படுகோணத்தைவிட விலகல்கோணம் கூடுதலாக இருக்கும்.

**மாறுநிலைக்கோணம்:**
(critical angle)

அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குள் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும்போது, படுகோணத்தை அதிகரித்துக்கொண்டே சென்றால், விலகல் கோணமும் கூடிக்கொண்டே செல்லும். ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்திற்கு, விலகல்கோணம் 90 டிகிரியாக இருக்கும். அடர்மிகு ஊடகத்தில், அந்தக் குறிப்பிட்ட படுகோணம், ‘மாறுநிலைக்கோணம்’ (critical angle) எனப்படும்.

**முழுஅக எதிரொளிப்பு:**
(Total internal reflection)

அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து, அடர்குறை ஊடகத்திற்குள் ஒளி ஊடுருவும்போது, படுகோணம், மாறுநிலைக்கோணத்தைவிட கூடுதலாக இருக்குமானால், ஒளி அடர்குறை ஊடகத்திற்குள் ஊடுருவிச் செல்லாமல், அடர்மிகு ஊடகத்திற்கே முழுவதுமாகத் திரும்பிவிடும். இதுதான், ‘முழுஅக எதிரொளிப்பு’ எனப்படுகிறது. கானல் நீர் தோன்றுவதற்கு அடிப்படைக் காரணம், இந்த முழு அக எதிரொளிப்புத்தான்.

**கானல்நீர்**
(mirage)

பாலைவனங்களில், பகல் நேரங்களில் பயணம் செய்து களைப்படைந்தவர்களுக்கு, சிலவேளைகளில், தொலைவில் வானம் மண்ணில் தெரியும். அதனால் அங்கு தண்ணீர் இருக்கலாம் என்றும், அங்கு ஒரு பாலைவனப் பசுஞ்சோலை இருப்பதாகவும் நம்பி அருகில் சென்றால் அப்படி எதுவும் இல்லாமல் ஏமாந்து போவார்கள். அதன் காரணமாகவே அப்படிப்பட்ட மாயக்காட்சிகள், ‘கானல் நீர்’ என்று அழைக்கப்பட்டன.

கானல் நீர், இரண்டு வகையானது. ஒன்று

கீழ்-கானல்நீர்'. (Inferior mirage). மற்றது, 'மேல்-கானல்நீர்". (Superior mirage)

### கீழ்கானல்நீர்

கோடைகாலப் பகற்பொழுதில் சுட்டெரிக்கும் சூரியக்கதிர்களால் தரை சூடாகிறது. அதனால், தரையை ஒட்டியுள்ள வளிமண்டலக்காற்றும் சூடாகிறது. அப்படிச் சூடாகும் காற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. சூடான காற்றின் மேலடுக்கில் காற்று குளிர்ச்சியாக இருக்கும். அதனால், அதன் அடர்த்தி அதிகமாக இருக்கும்.

சூரியனிலிருந்து வரும் கதிர்கள், குளிரான அடர்மிகு காற்றடுக்கிலிருந்து, சூடான அடர்குறை காற்றடுக்கினுள் ஊடுருவுகிறது. நமது பார்வைக் கோணத்தைச் சார்ந்து, படுகோணம், மாறுநிலைக்கோணத்தை விட அதிகமாக இருக்கும்போது, கதிர்கள் முழுஅக எதிரொளிப்பிற்கு உள்ளாகிறது. அதாவது, ஒளிக்கதிர்கள், மேல்நோக்கி வளைந்து, ஏறத்தாழ 180 டிகிரியில் திரும்பி நமது கண்களை வந்து அடைகிறது.

அதனால் சூரியனின். பிம்பம், சாலையில் தண்ணீர் இருந்தால் எப்படித் தெரியுமோ, அதுபோலவே தெரிகிறது. ஆனால், அருகில் சென்று பார்க்கும்போது பிம்பமும் மறைந்துவிடும், தண்ணீரும் இருக்காது. இப்படி, உயரத்தில் இருக்கும் பொருட்களின் பிம்பங்கள், தரையில் தெரிவது கீழ்-கானல்நீர் எனப்படுகிறது.

ஸ்வீடன் நாட்டில், ஒரு நாள் பனிச்சறுக்கு (skating) விளையாடிக்கொண்டிருந்த பல பேருக்கும் திடீரென்று நான்கு சூரியன்கள் வானில் தெரிந்தன. ஒன்று, நேரடியான ஒளிக்கதிர்களால் தெரிந்த உண்மை சூரியன். மற்ற மூன்றும் கீழ்-நிலை கானல்நீர் விளைவு காரணமான சூரியனின் பிம்பங்கள் என்று அறிவியலாளர்கள் விளக்கம் கொடுத்தனர்.

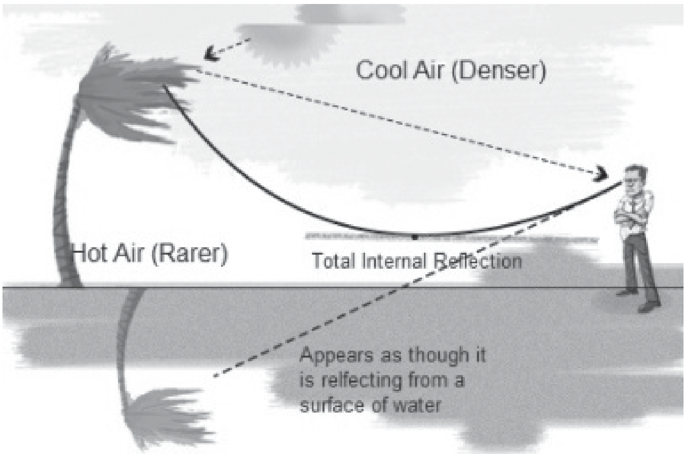
நாம் சிவப்பு, மஞ்சள் நிறங்களில் சூரியனைப் பார்த்திருக்கிறோம். ஆனால், பச்சை நிறத்தில் தோன்றும் சூரியனைப் பார்த்ததில்லை. சூரியன் பசிபிக் பெருங்கடலில் மறையும்போது, சில வேளைகளில், சூரியனின் ஒரு பகுதி பச்சை நிறத்திலும் தோன்றுவதுண்டு. அதற்கு, ஒளிவிலகலால் ஏற்படும் கீழ் கானல் நீர் விளைவே காரணம் என்று சொல்லப் படுகிறது. சூரியன் உதித்தெழும்போதும், திடீரென இப்படி பச்சை நிறத்தில் தோன்றுவதுண்டு.

கீழ்-கானல்நீர்ப் பிம்பம், பொருளுக்குக் கீழ், தலைகீழாகத்தோன்றும்.

### மேல்கானல்நீர்:

பனிபடர்ந்த துருவங்களில், காண்பவரின் காட்சிக்கோட்டிற்குக் (Line of Sight) கீழ் உள்ள காற்றடுக்கு குளிர்ந்தும், அதற்கு மேல் உள்ள காற்றடுக்கு சூடாகவும் இருக்கும். இப்படிப்பட்ட வழக்கத்திற்கு மாறான வெப்பநிலை-வாட்டம், (temperature gradient) 'வெப்பநிலைத் தலைகீழாக்கம்' (temperature inversion) எனப்படுகிறது.

இப்படி வழக்கத்திற்கு மாறான அடர்த்தி




வேறுபாடுகொண்ட காற்றடுக்குகளில் சூரிய ஒளி பயணிக்கும்போது, ஒளிக்கதிர்கள் கீழ்நோக்கி வளைகின்றன. அதன் காரணமாக, பொருளின் பிம்பம் , அது இருக்கும் இடத்திற்கு மேல், சற்று உயர்வாகக் காணப்படும். பொருள் இருக்கும் இடத்தைவிட, அதன் பிம்பம் உயர்வாகக் காணப்படுவது, 'மேல்-கானல்நீர்' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கடலில், தொலைவில் பயணிக்கும் ஒரு கப்பல் நமது காட்சிக்கோட்டிற்குக் கீழ் இருக்கும்போது, நம்மால் கப்பலைப் பார்க்கமுடியாது. ஆனால், சிலவேளைகளில் அப்படிப்பட்ட கப்பல்களும் நம் கண்ணுக்குத் தெரியும். அதற்கு, மேல்-கானல்நீர் விளைவே காரணம் ஆகும்.

துருவங்களில், குளிர்காலங்களில் சூரியன் நேரம் கழித்துத்தான் உதிக்கும். ஆனாலும், சில நாட்களில் முன்கூட்டியே சூரியன் கண்ணுக்குத் தெரியும். அதற்கும் இந்த மேல்-கானல்நீர் விளைவே காரணம்.

மேல்-கானல் நீர்ப்பிம்பம், பொருளுக்கு மேலாகத், தலைகீழாகத்தோன்றும்.

**மிதக்கும் நகரம்:**
(Fata Morgana)

ஃபேடா மர்கோனா (Fata Morgana), என்பது, மேல்-கானல்நீர் பிம்பங்கள்' வகையைச் சேர்ந்தவைதான். என்றாலும், மிகவும் சிக்கலானவை. நேர்ப்பிம்பங்களும் தலைகீழ் பிம்பங்களும் சேர்ந்த கூட்டுக்கலவை. இந்த வகையான பிம்பங்கள், தொடு வானத்திற்கு மேலாகத் தோன்றுவதால், வானத்தில் மிதந்து கொண்டிருப்பது போலத்தோன்றும். இந்த பிம்பங்கள், அடிக்கடி உரு மாறும் குணம்கொண்டவை.

இந்த வகையான மிதக்கும் பிம்பங்கள், தரையில், கடலில், துருவங்களில், பாலைவனங்களில் என்று எங்கும் தோன்றக்கூடும். நாவாய்கள், தீவுகள், நகரங்கள், மனிதர்கள் என்று பலவற்றின் மிதக்கும் பிம்பங்களையும் அவ் வப்போது கண்டு பதிவு செய்திருக்கிறார்கள்.

2015 அக்டோபர் மாதம், சீனாவில் வானில், மேகங்களின் ஊடாக மிதந்துகொண்டிருந்த, ஃபோஷான் (Foshan) நகரத்தின் பிம்பத்தை ஆயிரக்கணக்கிலான மக்கள் பார்த்து அதிசயித்தனர். அவர்களில் சிலர், அதனை இயங்கு-ஒளிப்படமாக (video) எடுத்து, சமூகவலைத்தளங்களில் பரவவிட்டனர். அந்தக்காட்சி, நான்குமணி நேரம்வரை நீடித்திருந்தது. அறிவியலாளர்கள், அதனை, Fata Morgana என்னும் மேல்-நிலை கானல்நீர் விளைவு காரணமாக உருவாகியிருக்கும் பிம்பம் என்றனர்.

இதுபோல, மிதக்கும் கப்பல், மிதக்கும் மனிதன் போன்ற காட்சிகள் அவ்வப்போது தோன்றுவதுண்டு. பழங்காலங்களில் இது போன்ற பிம்பங்களைப் பார்த்தவர்கள், பல கதைகளையும் கட்டிவிட்டனர். இந்நிகழ்வை அடிப்படையாக வைத்து, சில ஆங்கிலத் திரைப்படங்களும்கூட வெளிவந்திருக்கின்றன. என்றாலும் இது ஓர் அறிவியல் விளைவே ஆகும்.

(இத்தாலி நாட்டைச் சேர்ந்த, Morgon de Fay என்னும் பெண் மந்திரவாதி, வானத்தில் இப்படிப்பட்ட பிம்பங்களைக் கட்டி எழுப்புவதாக ஒரு நம்பிக்கை மக்களுக்கு இருந்தது. அதிலிருந்து வந்ததுதான் இந்த Fata Morgana என்னும் பெயரிடல்)

●

# நாயா, நானா?

இ. ஹேமபிரபா

மீனுக்குட்டிக்கு வெளியே செல்ல வேண்டுமென்ற ஆசை வந்துவிட்டது.

“அம்மா, எப்பப் பாத்தாலும் வீட்டுலேயே இருக்கோம். எனக்கு வெளிய போகணும் போல இருக்கும்மா.” என்றாள் மீனுக்குட்டி.

மீனுக்குட்டியின் தொல்லை தாங்காமல், அம்மா தவித்தார்.

இப்போது வேறு எங்கு பார்த்தாலும், ஊரடங்கு, தனிநபர் இடைவெளி என்றிருக்கு. அதிகபட்சம் கடைக்குக் கூட்டிப் போகலாம் என்று அம்மா நினைத்தார். காலையில் கும்பல் வருமுன் வெளியே போனால் எந்தப் பிரச்சினையும் வராது.

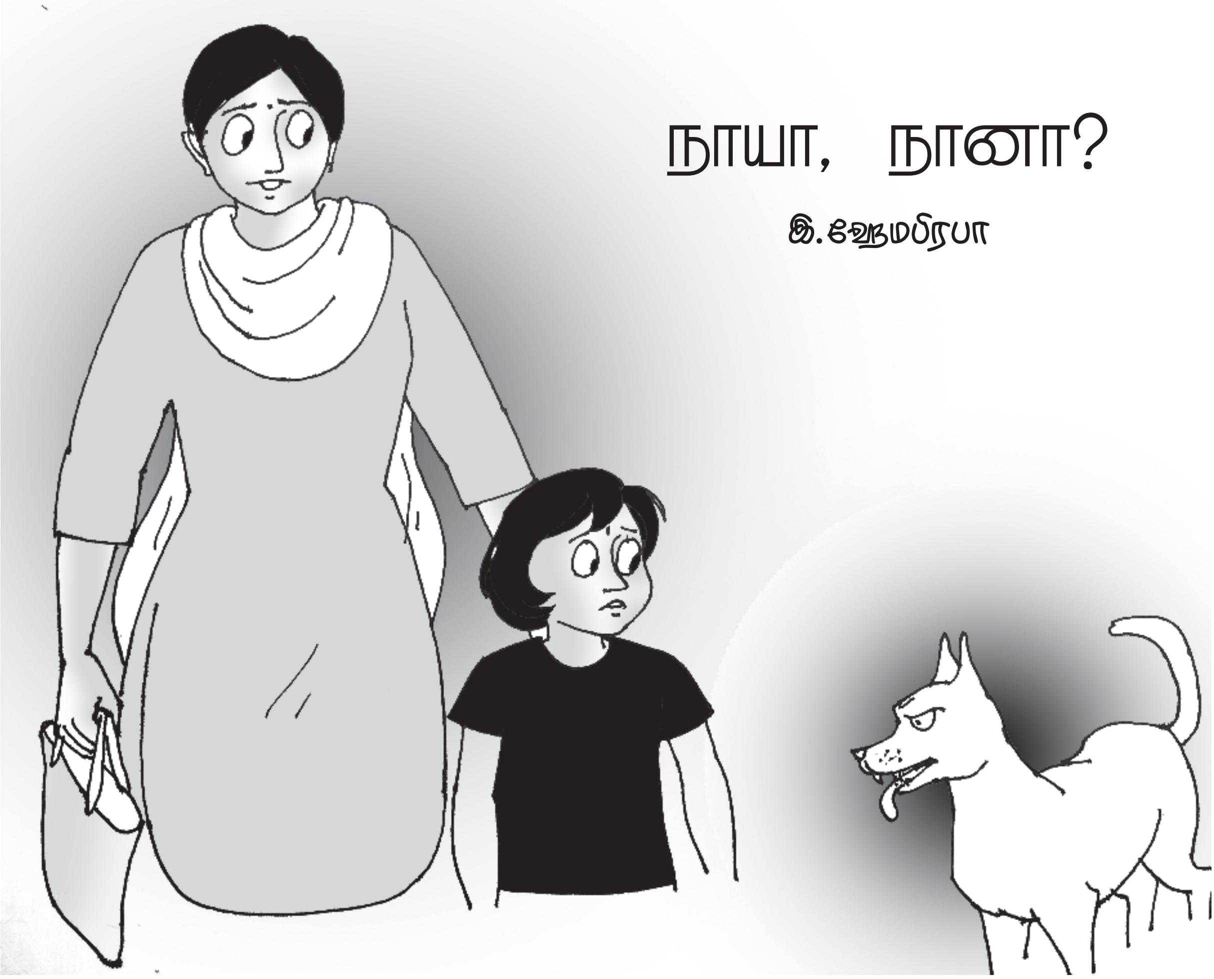
“மீனுக்குட்டி, அம்மா வெளிய கூட்டிட்டுப் போறேன், ஆனா ஒரு விஷயம். காலையில ரொம்ப நேரம் தூங்கிட்டு இருக்காம, அம்மா கூட எந்திருச்சு வந்தன்னா பால் வாங்கிட்டு வரலாம்.” என்றார்.

மீனுக்குட்டிக்கு சந்தோஷம் தாங்கவில்லை. வீட்டைவிட்டு வெளியே போய் இரண்டு மாசம் ஆகிவிட்டது. அதனால், காலையில் சீக்கிரம் எழுந்திருக்க வேண்டும் என்று எந்த வருத்தமும் இல்லாமல் உடனே சரி என்று ஒப்புக்கொண்டாள்.

எப்போதும் அம்மா தட்டித் தட்டி எழுப்பினால், எட்டு மணிக்கு எந்திருப்பாள். இன்று ஐந்து மணிக்கு எழுந்துகொண்டு, அவள் அம்மாவை எழுப்பினாள்.

இருவருமாக ஐந்தரை மணிக்கு வீட்டை விட்டு வெளியே கிளம்பினார்கள்.

இன்னும் இருட்டாக இருந்தது. குளிரும் இருந்தது.



தெருமுனையில் தள்ளுவண்டிக் கடையில் கீழே விழும் எலும்புத்துண்டுகளைத் தின்று வாழ்ந்து வந்த நாய்க்கு, ஊரடங்குக்குப் பின் உணவு சரியாகக் கிடைக்கவில்லை. எப்போதும் பசியோடேயே இருந்தது. பால் வாங்குவதற்காக மீனுக்குட்டியின் அம்மா எடுத்துக்கொண்டு சென்ற அந்தப் பையைப் பார்த்தது. அதில் ஏதாவது உணவுப் பொருள் இருக்குமா என்று யோசித்தது.

கர்ர்ர்ர் கர்ர்ர்ர் என்று லேசாக செருமியவாறு அவர்களை மெதுவாகப் பின்தொடர ஆரம்பித்தது.

அம்மாவுக்கு உள்ளுக்குள் நடுக்கம் எடுக்க ஆரம்பித்தது. தான் பயப்பட்டால் மீனுக்குட்டி இன்னும் அதிகமாக பயப்படுவாள் என்பதால் அம்மா அதை வெளிக்காட்டிக் கொள்ளவில்லை. பின்னால் திரும்பிப் பார்க்காமல் சீக்கிரம் நடந்து போய்விடலாம் என்று வேகவேகமாக நடக்கத் தொடங்கினார். மீனுக்குட்டியை இழுத்துக்கொண்டு நடந்தார்.

இப்போது நாயும் வேகமாகத் துரத்தத் தொடங்கியது.

மீனுக்குட்டியைத் தூக்கிக்கொண்டு ஓடிவிடலாம் என்று நினைத்து அம்மா அவளைத் தூக்கினார்.

மீனுக்குட்டி சட்டென அம்மா கையில் இருந்த ஸ்மார்ட் ஃபோனைப் பிடுங்கினாள். அதில் அதிக அதிர்வெண்ணை (high frequency) உண்டாக்கும் செயலியைத் திறந்தாள். அதிர்வெண் 22,000 Hz என்று எழுதப் பட்டிருந்த பொத்தானை அழுத்தினாள்.

கைபேசியில் இருந்து இப்போது உச்ச ஸ்தாயியில் ஒரு சத்தம் கேட்கத் தொடங்கியது.

இவர்களைத் துரத்திக்கொண்டு வந்த நாய், ஒரு அடி பக்கம் இருக்கும்போது அப்படியே நின்றுபோனது. இவர்களைப் பார்த்து கோபத்துடன் குரைத்தது. அழுவதுபோல ஊளையிட்டது. பின்பு அப்படியே மெல்ல மெல்ல நொண்டிக்கொண்டு, தலைதெறிக்க ஓடிவிட்டது.

நடந்த விஷயங்களைப் பார்த்துக் கொண்டிருந்த அம்மாவுக்கு ஒன்றும் புரியவில்லை.

“அம்மா, நாய்தான் ஓடிப் போயிடுச்சே, இறக்கிவிடுமா!” என்றாள் மீனுக்குட்டி.

“சரிடா குட்டி, என்ன பண்ண? எப்படி நாய் ஓடிப்போச்சு?” என்று அம்மா கேட்டார் மீனுக்குட்டியைக் கீழே இறக்கிவிட்டவாறு.

“அம்மா, அது ஒரு சப்ப மேட்டர்மா. என்னோட படிக்குற கயல் இருக்கால்ல, அவங்க வீட்டுல ஒரு நாய் வளத்தாங்கம்மா. அது திடீர்னு சொன்ன பேச்சு கேக்காம அடம் பண்ணிக்கிட்டே இருந்துச்சாம். ஒருநாள், அவங்க அப்பா வீட்டுக்கு ஒருத்தர கூட்டிட்டு வந்தாராம், அவரு இப்ப நான் செஞ்சேன்ல, அதே மாதிரி ஒரு மெஷின் வச்சு அதுல நாய்க்குப் பிடிக்காத சத்தத்தை அதுல போட்டாராம். அந்த நாய், அப்பயே கொஞ்சம் கொஞ்சமா அடங்க ஆரம்பிச்சுடுச்சாம். அவருதான், நம்ம ஃபோன்லகூட இப்புடி ஒண்ணு இருக்குன்னு சொல்லிக் குடுத்தாராம். கயலோட அப்பாக்கு, ஸ்மார்ட்ஃபோன் ஒழுங்காவே தெரியாதும்மா. அதுனால, கயல் கத்துக்கிட்டு அப்புறம் எனக்கும் சொல்லிக் குடுத்தா.” என்றாள் மீனுக்குட்டி.

அம்மாவுக்கு மீனுக்குட்டியின் அறிவை நினைத்து ஒரே பூரிப்பு.

“சரி மீனு, ஆனா, அதென்ன நாய்க்குப் பிடிக்காத சத்தம்?” என்று அம்மா கேட்டார்.

“போங்கம்மா, நான் ஃபோன் நோண்டினா திட்டுறது, இப்ப நாய்கிட்ட இருந்து காப்பாத்திட்டேன்னு அப்புடியே கொஞ்சுறது.” என்று மீனுக்குட்டி அலுத்துக்கொண்டாள்.

இதைச் சாக்காக வைத்துக்கொண்டு, மீனுக்குட்டி தன் காரியத்தை சாதித்துக் கொள்கிறாள் என்று அம்மாவுக்குப் புரிந்தது.

“நாமதான் ஒருநாளைக்கு, அரைமணி நேரம் ஃபோன் யூஸ் பண்ணலாம்னு

அப்புறம் என்ன மீனு?” என்று அம்மா சற்று கடிந்துகொண்டார்.

தன் பாச்சா அம்மாவிடம் பலிக்காது என்று மீனுக்குட்டி புரிந்துகொண்டாள். என்ன இருந்தாலும், மீனுக்குட்டிக்கே அம்மாவாச்சே! இவ்வளவு அறிவுகூட இருக்காதா என்ன!

“சரி சரி சாரிம்மா, கோச்சுக்காதீங்க, நான் சொல்றேன் என்னன்னு. ஒலிக்கு ஒரு அதிர்வெண் (frequency) இருக்கு. மனுஷங்களால கேக்க முடிஞ்சது 20 Hz முதல் 20,000 Hz. அதுக்கு மேல நம்ம காதுல கேக்காது. ஆனா, நாய்க்கு அப்படியில்ல. நாயால அதுக்கு மேலகூட கேக்க முடியும். ஆனா, அதுக்கு மேல இருக்குற சத்தம் நாயைக் கடுப்பாக்கும். அதுனால, நான் 22,000Hz வரை போடவும், அதால அதுக்குமேல கேக்க முடியாம ஓடிப் போயிடுச்சும்மா. சில சமயம், நாய்க்குப் பயிற்சி குடுக்குறவங்ககூட இதைப் பயன்படுத்துவாங்க. மாட்டை ஒரு சாட்டை வைத்து அடக்குறது மாதிரியாம். ஆனா, இது எல்லா நேரத்துலயும் இப்படி செய்யக் கூடாதாம். தப்பாம்.” என்று வேகவேகமாகச் சொல்லி முடித்தாள் மீனுக்குட்டி.

பேசிக்கொண்டே பால் வாங்கிக்கொண்டு வீடு திரும்பினார்கள்.

வரும் வழியில் அதே நாய் இருந்தது. இவர்களைப் பார்த்ததும் பம்மியது.

மீனுக்குட்டி நினைத்துக்கொண்டாள், இனிமே ஏதாவது நாய் வரட்டும், நானா நாயான்னு பாத்துடறேன் என்று.

மறுநாள் கடைக்குப் போகும்போது நாய்க்காக இரண்டு பிஸ்கட் பாக்கெட் எடுத்துச் சென்றாள்.

*குறிப்பு: அதிக அதிர்வெண் (high frequency) கொண்ட ஒலி அலைகளை உருவாக்கும் செயலிகள் நம் ஸ்மார்ட் ஃபோனில் உள்ளது. எந்தெந்த அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி அலைகள் எது எதற்குப் பயன்படும் என்பது குறித்து மேலும் தேடி அறிந்துகொள்ளலாம். ஆனால், இந்தக் கதையில் சொல்லப்பட்டதுபோல, எல்லா நாய்களையும் இந்த அதிக அதிர்வெண் ஒலி அலையால் ஓடிப் போகும் என்று சொல்ல முடியாது. சிலவற்றுக்கு இன்னும் கோபம் அதிகரித்துத் தாக்கலாம். நாய்ப் பயிற்சியில் இதைப் பயன்படுத்துகிறார்கள், ஆனால், இது தவறு என்கிற கருத்தும் இருக்கிறது. அதனால், இதை ஒரு வழிமுறையாக எடுத்துக்கொண்டு, நாயிடம் யாரும் சவால் விடவேண்டாம். மீறினால், நம் காலில் இருந்து கால் கிலோ கறியை நாய் கவ்விக்கொள்ளும் வாய்ப்பிருக்கிறது!* ●

Thulir, Children's Science Tamil Monthly, published by C.Ramalingam, printed by R.Sundar on behalf of Pondicherry Science Forum and Tamilnadu Science Forum. Printed at Lalith Web Offset, old no 32, new no 60, Kuppumuthu Muthali Street, Triplicane, Chennai - 600005. Published from No 245, Avvai Shanmugam Salai, Gopalapuram, Chennai - 600086. Editor: Ramanujam

**துளிர்**

**சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்**

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு ● மலர் 33 - இதழ் 11 ● செப்டம்பர் 2020 ● கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி: துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி - 044 - 28113630 ● மின் அஞ்சல்: thulirmagazine@gmail.com ● சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி: துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 86. தனி இதழ் ரூ. 10.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.100, வெளிநாடு $ 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ. 1000

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

# குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

பா.விஜயலட்சுமி மாதவன்

**இடமிருந்து வலம்**

1. நவராத்திரியோடு தொடர்புடையது எழுத்துகள் மாறியுள்ளன. (3)

2. பறவை இனங்களில் வௌவால் இந்த வகை இனத்தைச் சேர்ந்தது (4)

3. பரிணாமக் கொள்கையை நமக்கு அளித்தவர் (4)

4. தனது கண்டுபிடிப்புக்கு தனது நாட்டின் பெயரை சூட்டிய விஞ்ஞானி. (3)

5. வயதை இப்படியும் அழைப்பர் (3)

6. சூரியனை இப்படியும் அழைப்பர் (4)

**வலமிருந்து இடம்**

2. திரவநிலையிலுள்ள ஒரே உலோகம் (5)

7. தமது விழிப்புணர்வுப் பணிகளுக்காக விஷம் கொடுத்துக் கொல்லப்பட்ட ஓர் கிரேக்க அறிஞர் (5)

8. கார்ல் மார்க்சின் உலகை உலுக்கிய ஓர் நூல் (5)

9. ராகம் _______ பல்லவி (3)

10. தேசியக் கவி பாரதியாருக்கு பிடிக்காத பாடம், _______ பிணக்கு, ஆமணக்கு என்பார் (4)

11. இதுதான் உயிரினங்களில் சந்ததிப் பண்புகளைக் கடத்துக்கிறது. (4)

12. திருவள்ளுவர்___________ வருங்கால் நகுக என்றார். (5)

**மேலிருந்து கீழ்**

1. உரங்களின் ஒரு முக்கியப் பகுதிப் பொருள் (6)

2, பாலைத் தயிராக்க உதவுவது இது (5)

7. ஒட்டுநரை இவ்வாறும் இலக்கியங்கள் அழைக்கின்றன. (3)

13. சந்திரனை இவ்வாறும் அழைப்பர் (4)

**கீழிருந்து மேல்**

6. தொடக்கம் (5)

8. ஒரு புல்வகைத் தாவரம் (4)

11. கேரளாவில் பேசப்படும் மொழி (5)

12. வெளிச்சம் இல்லாமை. (3)

14. இக்காலத்தை விரும்பாதோர் யார்? கொரோனா காலம் செல்லட்டும் என காத்திருக்கிறோம். (4)

15. வரைபடநூலின் மேல்பகுதி (4)

16. கார்பனின் மாற்றுரு (3)

**இந்த இதழ் புதிர்**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 2 | | | |
| | ■ | | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| 3 | | | | | | | | | 7 |
| | ■ | | ■ | 4 | | | ■ | ■ | |
| | ■ | 14 | ■ | | ■ | | | ■ | 13 |
| | | | | 8 | ■ | | | 9 | |
| | ■ | | | | 10 | | | ■ | |
| | ■ | | ■ | 5 | | 16 | | ■ | |
| | ■ | | ■ | | | | 11 | ■ | |
| 6 | | 15 | | ■ | | | | | 12 |

**சென்ற இதழ் விடை**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ஆ | சி | 12 ரி | ய | ர் | ■ | ■ | ■ | கை | ■ |
| ப் | ■ | ஷ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ரி | ■ |
| 2 பி | ம் | ப | ம் | ■ | ல் | டி | ண் | 7 தூ | ■ |
| ரி | ■ | ம் | ய | ■ | ■ | ■ | ■ | ஸ் | ■ |
| க் | ■ | து | 14 ப | ன் | 3 ஒ | ட் | ட | 15 க | ம் |
| 4 கா | ந் | 13 த | ம் | ■ | ளி | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ற் | ■ | ம் | ■ | ■ | வி | ரு | 8 அ | ■ | ■ |
| று | ழை | 9 பி | ■ | ■ | ல | ■ | 5 க | வி | தை |
| வ | ■ | ■ | ■ | ம் | க | 10 மே | ல் | ■ | ந் |
| 6 த | வ | ளை | ■ | ■ | ல் | ம் | த | ந் | 11 த |

முனைவர் என்.மாதவன்

# வள்ளலாய் வாழும் வாழை

பாகம் 8

காலை நேரம். பொழுது புலர்ந்து கொண்டிருந்தது. தங்கியிருந்த விடுதியிலிருந்த மரங்களிலிருந்த பறவைகள் கிரீச்சிட்டுகொண்டிருந்தன.

பாருங்க இவ்வளவு தூரம் பறந்து வந்திருக்கோம். இந்தியாவுக்கும் மலேசியாவுக்கும் இரண்டரை மணி நேர வித்தியாசமாம். எவ்வளவு விசயங்கள் பார்க்கலாம் தெரியுமா? லங்காத்தீவு, பினாங்க் கடற்கரைன்னு எவ்வளவோ இருக்கு. ஆனா உங்க வரலாற்றுப் பயணத்திற்காக அனைத்தையும் தியாகம் பண்றேன். ஏக்கத்துடன் பேசினார் நடராஜன்.

இதைக் கேட்டுக்கொண்டிருந்த பூசணியும் உருளையும் நாங்க வேணுமின்னா ரூமிலேயே இருக்கோம். நீங்க போய் சுத்திப் பார்த்துட்டு வாங்க என்றன.

வேண்டாம் வேண்டாம் இன்னும் எத்தனை நாடுகள் சுற்றவேண்டியிருக்கு. நான் அப்புறமா எங்க குடும்பத்தோட வந்து பார்த்துக்கொள்கிறேன்.

இதனிடையே சந்திரகலாவும் ஹேமாவும் என்ன தயாராயிட்டீங்களா என்று கேட்டவாறே வந்தனர்.

அனைவரும் அவர்களது காரில் புறப்பட்டனர்.

என்ன மேக் அப் தூக்கலா இருக்கு என்று பூசணிக்காயைப் பார்த்துக் கேட்டார் ஹேமா.

மேக் அப்பும் இல்லை பிக் அப்பும் இல்லை. நாளாகுதில்லே பாக்டிரியா வைரஸ் தாக்குதலில் இருந்து தப்பிக்க கொஞ்சம் பூச்சி மருந்தை பூசிக்கிட்டோம். சாதாரணமா மூன்று நான்கு மாதம் தாங்குவோம்தான். ஆனா இந்த பயணம் முடிந்து தாயகம் திரும்பும்வரை பாதுகாப்பாக இருக்கணுமே என்றது பூசணி.

இதற்குள் வாழைத் தோட்டம் வர அனைவரும் காரிலிருந்து இறங்கினர்.

வாழைத் தோட்டத்தில் விஞ்ஞானி சுகுமாறன் இன் முகத்தோடு வாழையின் தாயகத்திற்கு வருக வருக என்றார்.

வணக்கம் சார். மனிதர்கள் வரலாறே இன்னும் தீர்மானமாக முடிவாகாத நிலையில் வாழைக்காய் பிறந்த ஊர்களில் ஒன்றான இங்கே எங்களை வரவேற்பதற்கு நன்றி.

என்ன இப்படி சொல்லிவிட்டீர்கள் இன்றைக்கும் எங்கள் நாட்டு காட்டுப்பகுதிகளில் காட்டுவாழைகளைக் காணமுடியும். அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் காட்டு வாழ்விலிருந்துதானே நாட்டு வாழ்வு என்றார் சந்திரகலா.

நியுகினியாவின் குக் உள்ளிட்ட பகுதிகளில் நடத்தப்பட்ட அகழ்வாராய்ச்சிகளில் சுமார் கி.மு 5000க்கு முந்தைய காலத்தில் வாழை பயிரிடப்பட்டதற்கான ஆதாரம் உள்ளது. வாழை பற்றிய முதல் வரலாற்றுக்குறிப்பு கி.மு 600 ஆம் நூற்றாண்டில் புத்த மத ஏடுகளில் உள்ளது என்றும் தெரிவித்தார் சுகுமாரன்.

ஆஹா வாழைக்கு இவ்வளவு வரலாறு இருக்கா என்று வாழைத்தோட்டத்தின் ஒரு மரத்தைப் பார்த்து கைகுலுக்கியது உருளைக்கிழங்கு.

மொத்த வரலாற்றுக்குறிப்புகளும் அந்த கல்வெட்டில் எழுதிப்போடப்பட்டுள்ளது பார்த்து வாசித்துக்கொள்ளலாம். இப்போது வாழையோடு கொஞ்சம் உரையாடுவோம் என்றார் ஹேமா.

ஆமாம். ஆமாம் என்றது பூசணி.

உடனே தனது மடலை ஆட்டிக்கொண்டு பேசத் துவங்கியது வாழை.

உடலின் அனைத்துப் பாகங்களும் பயன்படுத்தப்படும் ஒரே தாவர இனம் நாங்கள்தான். இலை, பூ, காய், கனி, தண்டு, எல்லாவற்றுக்கும் மேல் நார் என அனைத்துவிதமான பாகங்களும் மனிதர்களுக்கு பயன்படுகிறதுதானே. முழுவதும் இலைகளாகவே காணப்பட்டாலும் நாங்கள் ஒரு ஒருவித்திலைத் தாவர வகையைச் சார்ந்தவர்கள். உண்மையில் எங்களுக்கு விதைகள் கிடையாது. ஆனால் காட்டில் பரிணமித்த மூதாதையர்களில் சிலருக்கு விதையிருந்ததாம். மூச்சுவிடாமல் சொல்லி முடித்தது ஒரு மரம்.

விதையில்லையா, அப்படியானால் எப்படி வளர்வீர்கள்? என்றது உருளை.

இதற்குள் குறுக்கிட்ட இன்னொரு மரம்

பதில் சொல்லத் தொடங்கியது. கிழங்கிலிருந்து வளரும் ஒரு வகைத் தாவர இனம் நாங்கள். தற்போது திசுவளர்ப்பு முறையிலும் பயிரிடப்படுகிறோம். நாங்கள் ஒவ்வொருவரும் ஒரு குலை தள்ளி பழமோ காயோ கொடுத்த பிறகு எங்கள் வாழ்க்கைச் சக்கரம் நிறைவுபெறுகிறது. இதனிடையே எங்களின் வேர்ப்பாகத்திலிருக்கும் கிழங்குகள் அடுத்த கன்றுகளை தந்துவிடுகிறது. இதனைத் தான் வாழையடி வாழை என்கின்றனர் அறிஞர்கள் என்றது.

ஓ அப்படியா? இந்த ஊரின் மண்வகை, தண்ணீர் வெப்பநிலை உங்களுக்கு உகந்ததாக இருக்கிறது. என்றது பூசணி.

அங்கு இருந்ததிலேயே குட்டிக்கன்று, நானு நானு பதில் சொல்றேன் என முன்வந்தது.

ஆச்சரியத்துடன் பார்த்த அனைவரும் கரவொலி எழுப்பி உற்சாகப்படுத்தினர்.

அமிலத்தன்மையும் கொஞ்சம் காரத்தன்மையுடன் இருக்கும் நிலம் எங்கள் வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமாக இருக்கும். தண்ணீர் பாய்ந்துகொண்டே இருக்கும் இடமாக இருந்தால் எங்களுக்கு கொண்டாட்டம்தான். ஆனாலும் கொஞ்சம் உயரமான இடத்திலேயே நாங்கள் நடப்படுவதே நல்லது. வெப்பநிலையைப் பொறுத்தவரை 20 டிகிரி செல்சியஸ் மற்றும் 30 டிகிரி செல்சியஸ்க்கு இடையில் இருப்பது நல்லது. பனிப்பிரதேசங்களில் எங்களால் தாக்குப்பிடிக்க இயலாது என்று கூறிமுடித்தது குட்டிவாழை.

இதற்குள் காற்றில் அசைந்த மடல் போன்ற வாழையின் அழகில் மயங்கி பெரிய இலை ஒன்றின் அருகில் சென்றனர். அதுவும் ஆவலுடன் வரவேற்று நாங்கள்தான் உலகின் முதல் பயன்படுத்தித் தூக்கி எறியும் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டவர்கள் ஆவோம். ஆனால் எங்களால் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏதும் பிரச்சினையில்லை. மேலும் எங்களைப் பயன்படுத்தி உண்பது பல்வேறு வகைகளிலும் நல்லது. பலத்த காற்று வீசும்போது பார்க்கவேண்டுமே. உங்களுக்குக் காண கண்கோடிவேண்டும். ஆனால் டவுன் பஸ்ஸின் நெரிசல் போல ஒருவரோடு ஒருவர் மோதி நாங்கள் படும்பாடு சொல்லிமாளாது போங்க என்று சொல்லிமுடித்தது வாழை இலை.

இதற்குள் வாழைமரங்களுக்கென்று அமைந்திருந்த பாத்திகளில் பாய்ந்துகொண்டிருந்த தண்ணீரை நோக்கிச் சென்றது உருளை.

சட்டென எச்சரித்த பூசணி மேக் அப் கலைஞ்சுடும் நினைவிருக்கில்லே. தண்ணியிலே மூழ்கி ஆட்டம் போட்டா உலகம் சுற்றிவிட்டு ஊர் போய் சேர முடியாது என்றது பூசணி.

சரி சரி அடுத்து கத்தரிக்காயைப் பார்க்க ஜப்பானுக்கு போகனும். வாங்க, இந்த தகவல் பலகைகளை வாசித்துவிட்டுப் புறப்படுவோம். ●

**தகவல் பலகையில் இருந்த தகவல்கள்**

| காலம் | விவரம் | நாடு |
|---|---|---|
| கிமு 5000 | ஆய்வுத் தகவல் | நியுகினியா |
| கி,மு 600 | புத்தமத ஏடு | இந்தியா |
| கி.மு 327 | அலெக்சாந்தரின் பயணக்குறிப்பு | இந்தியா |
| கி.பி 200 | சாகுபடிக்கான குறிப்புகள் | சீனா |
| கி,பி 1000 | வரலாற்றுச்சான்றுகள் | காமரூன் |
| கி,பி 650 | முகலாயர்கள் பயணம் இந்தியாவிலிருந்து பல்வேறு பகுதிகளுக்கு வாழையை கொண்டுசென்றனர் | ஆப்பிரிக்க நாடுகள் |

**வாழையிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்களின் மருத்துவ பயன்கள்**

| வ.எண் | பாகம் | மருத்துவகுணம் | சத்துப்பொருட்கள் |
|---|---|---|---|
| 1. | வாழைக்காய் | உடல் எடையை அதிகரிக்கும் | மாவுச்சத்து வைட்டமின் A, C, B-6 |
| 2 | வாழைப்பூ | பல்வேறு முக்கியமான உடலியல் செயல்பாடுகளுக்கு உதவும் | பாஸ்பரஸ்,கால்சியம், பொட்டாசியம், தாமிரம், மக்னீசியம், இரும்பு |
| 3. | வாழைப்பழம் | மலச்சிக்கல் நீக்கும், நீர்ச்சத்தைக் கூட்டும் | குளுக்கோஸ் வைட்டமின் A, C, B-6 |
| 4 | வாழைத்தண்டு | சிறுநீரிலுள்ள உப்புக்களை நீக்க உதவும். கொழுப்பைக் கரைக்க உதவும். | பொட்டாசியம், வைட்டமின் B-6 போன்ற சத்துக்கள். |

# அள்ளித் தருதே நம் வானம்!

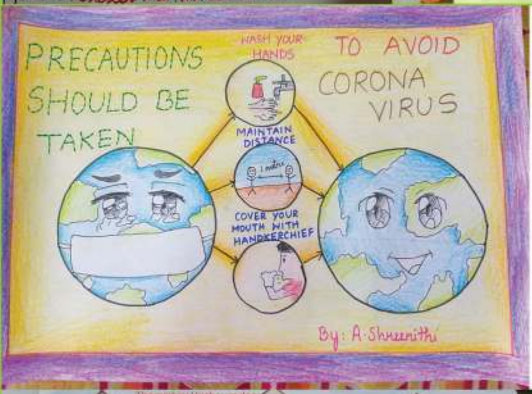
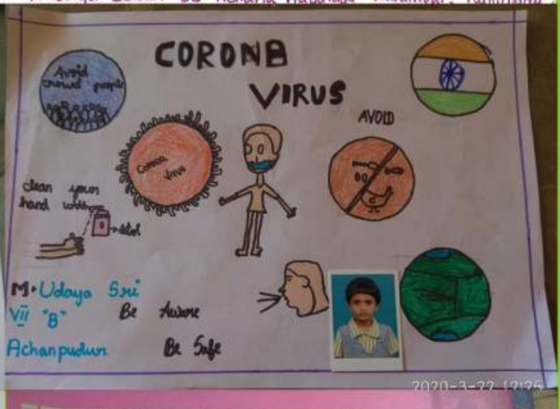
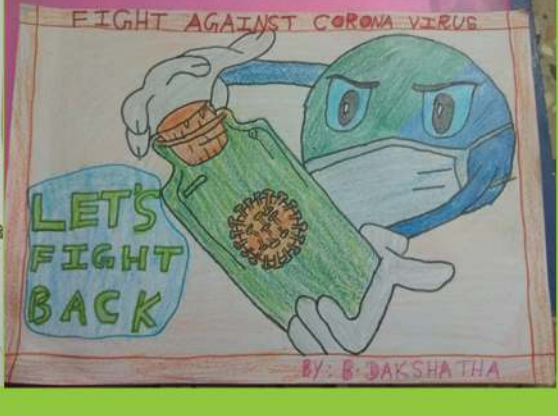
கொள்ளை நோயாம் கொரோனாவால்
பள்ளிக்கு விடுமுறை விட்டாலும்
துள்ளித் திரிந்த தோழர்களும்
தள்ளித் தள்ளிப் போனாலும்

உள்ளம் உடைந்து போகாதே!
அள்ளித் தருதே நம் வானம்
வானம் என்னும் போதிமரம்
நாளும் உனக்கொரு சேதி தரும்

புவியைச் சுற்றும் நிலவினையே
தினமும் உற்று நீ பாரு
நிலவு தோன்றும் இடம் மாறும்
அளவு கூட தினம் மாறும்

சூரிய ஒளியில் விழும் நிழலை
நண்பகல் காலை மாலையிலே
வாரம் ஒருமுறை அளந்திடுநீ
அளவும் திசையும் மாறிடுமே

விண்மீன் தொகுதி இருக்குமிடம்
வாரம் ஒருநாள் நீ பாரு
சிறிது சிறிதாய் நகருவது
எதனால் என்று நீ கூறு

வானம் ஆயிரம் கேள்வி தரும்
யோசித்துப் பார்த்தால் பதிலும் வரும்
வானம் என்னும் போதி மரம்
நாளும் உனக்கொரு சேதி தரும்!

Thulir 387 September 2020
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No.:40896 / 87
Date of Publication: 1st week of every month